

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表平10-505420

(43) 公表日 平成10年(1998) 5月26日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 1 C 21/00

G 0 1 C 21/00

C

G

G 0 1 S 5/14

G 0 1 S 5/14

G 0 8 G 1/09

G 0 8 G 1/09

E

G 0 9 B 29/10

G 0 9 B 29/10

A

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 48 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平8-508574
(86) (22) 出願日 平成7年(1995) 9月1日
(85) 翻訳文提出日 平成9年(1997) 2月28日
(86) 国際出願番号 PCT/GB95/02065
(87) 国際公開番号 WO96/07110
(87) 国際公開日 平成8年(1996) 3月7日
(31) 優先権主張番号 9417600. 5
(32) 優先日 1994年9月1日
(33) 優先権主張国 イギリス (GB)

(71) 出願人 プリティッシュ・テレコミュニケーションズ・パブリック・リミテッド・カンパニー
イギリス国、 イーシー1エー・7エー
エイ、 ロンドン、 ニューゲート・ストリート 81

(72) 発明者 マニングス、 ロビン・トーマス
イギリス国、 アイビー5・7ティーユー、
サフォーク、 イプスウィッチ、 マートレス
ハム・ヒース、 メイフィールドズ 12

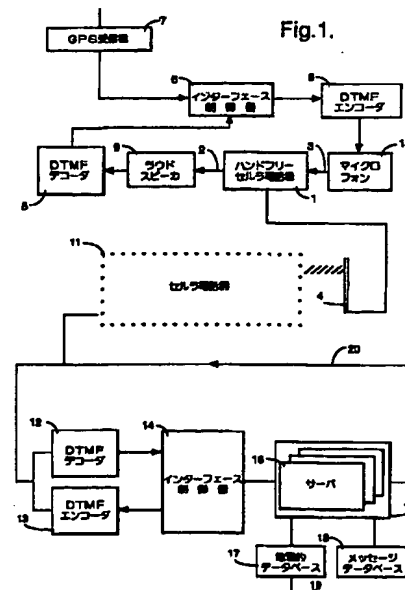
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外4名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ナビゲーション情報システム

(57) 【要約】

ナビゲーション情報システムは1つの固定部 (11ないし20) と、少なくとも1つの移動部 (1ないし10) とを備えた通信システムで成り、固定部はデータを記憶及び処理する手段 (15) を有して移動ユニットの位置を識別し、その位置に適切な案内情報を生成して移動ユニットへ送る。とくにナビゲーション計算機 (15) と地図データベース (17) のような複雑なものの殆どをサービス提供者の方に配置することによって、システムをすぐに更新することができ、また車両内システムは最も簡単な形態として標準セルラ電話 (1) でよいからその資本コストを最小化することができる。使用者が案内情報を要求すると、このシステムは使用者の現在位置を判断して使用者に指示を送る。使用者の現在位置は衛星位置決めシステム (7) のような手段によって判断することができる。



【特許請求の範囲】

1. 移動使用者にその者の位置に依存した情報を提供するためのナビゲーション情報システムであって、固定部と、該固定部と通信をするための1又は複数の移動部とを有する移動通信システムで成り、該1又は複数の移動部は該固定部に案内情報の要求を送りかつ該固定部から案内情報を受けるための手段を含み、該固定部は、

案内情報を要求している移動部の位置を判断するための手段と、

該移動部の位置に従って案内情報を生成するための手段と、

生成された案内情報を移動部に送るための手段とを備え、

それにより該移動ユニットの位置に依存した情報を移動ユニットに送ることができるようにするシステム。

2. 前記固定部は、複数のオーバーレイ領域で成る地理的オーバーレイとの関係で移動部の位置を判断するための手段と、該移動部の位置を含むオーバーレイ領域と関係する情報を送るための手段とを含み、それによってオーバーレイ領域内部の移動部がそのオーバーレイ領域と関係する情報を受けるようにした請求項1記載のシステム。

3. 地理的オーバーレイのデジタル表現を記憶するための手段と、記憶した表現を修正してオーバーレイ領域の構成を変化する要求に併せて選ぶことができるようにするための手段とを含む請求項2記載のシステム。

4. 移動部が予め定められたオーバーレイ領域に入るときを判断するための手段と、移動部が予め定められたオーバーレイ領域に入るのに応答して移動部にメッセージを送るための手段とを含む請求項2又は3記載のシステム。

5. 移動部が予め定められたオーバーレイ領域に入るときを判断するための手段と、該予め定められたオーバーレイ領域に該移動部が入るのに応答して該移動部以外の使用者にメッセージを送るための手段とを含む請求項2, 3又は4のいずれかに記載のシステム。

6. 前記移動部と関係する値を記憶するための手段と、前記メッセージに応答して記憶した値を修正するように作られた手段とを含む請求項4又は5記載のシステム。

7. 無線位置決めによって移動部の位置を決めるための手段を有する請求項1ないし6のいずれか1項に記載のシステム。
8. 前記位置を決めるための手段が衛星ナビゲーションシステム受信機及び／又は通信システムの固定部の要素に関係する移動部の位置を識別するための手段で成る請求項7記載のシステム。
9. 前記移動部の位置を判断するための手段が移動部の一部をなす位置識別手段に照合するための手段で成る請求項1ないし8のいずれか1項に記載のシステム。
10. 前記固定部は移動部のおおよその位置を判断するための手段を有し、該移動部の位置識別手段は照合手段からの位置要求にユニークではない位置信号で応答するようにされ、固定部によって判断されたおおよその位置と組合わせてユニークな位置を判断する請求項9記載のシステム。
11. 前記移動部は推定によってその地点の位置決めをするための手段を備える請求項1ないし10のいずれか1項に記載のシステム。
12. 前記固定部は、移動部に対して前に送った案内情報に基づいて移動部の未来位置の推定、及び／又は複数の移動部の時間情報及び位置測定から得られた車両移動データに基づいて案内データを生成し、保持するための手段を備えている請求項1ないし11のいずれか1項に記載のシステム。
13. 前記固定部は予期される移動範囲情報を移動部に送るか該予期される範囲外の移動測定を移動部から受けるための手段を備え、該移動部は移動情報を得るために位置と時間を測定するための手段と、移動情報をシステムの固定部から受けた予期される範囲と比較するための手段と、予期される範囲外の移動測定を固定システムに自動的に報告するための手段とを備えている請求項1ないし12のいずれか1項に記載のシステム。
14. 前記固定部は、案内データを記憶するための手段と、記憶された案内データを更新するための手段と、更新されたデータが適応できる移動部を識別するための手段と、識別された移動部に対して通信システムを介してデータを送るための手段とを含む請求項1ないし13のいずれか1項に記載のシステム。
15. 前記移動部は通信リンクを介して固定部から送られた案内情報内に含まれ

る指示によって制御できる案内指示手段を含み、それによって案内指示手段を介して使用者に案内指示を通信できる請求項1ないし14のいずれか1項に記載のシステム。

16. 前記固定部は固定部に対して案内指示要求を入力するために人間のオペレータによって操作できる入力手段を有する請求項1ないし15のいずれか1項に記載のシステム。

17. 1又は複数の移動使用者に対してその者の位置に依存した情報を提供するためのナビゲーション情報システムであって、

案内情報を要求している移動ユニットの位置を判断するための手段と、

該移動ユニットの位置に従って案内情報を生成するための手段と、

生成された案内情報を移動ユニットに対して送るための通信システムとから成り、

それにより移動ユニットの位置に依存する情報を移動ユニットに送ることができるようにしたシステム。

18. 複数のオーバーレイ領域で成る地理的オーバーレイと関係して移動ユニットの位置を判断するための手段と、該移動ユニットの位置を含んだオーバーレイ領域と関係している情報を送るための手段とを含み、それによってオーバーレイ領域内の移動部がオーバーレイ領域と関係する情報を受ける請求項17記載のシステム。

19. 前記地理的オーバーレイのデジタル表現を記憶するための手段と、該記憶された表現を修正してオーバーレイ領域の構成を変化する要求に合わせて選べるようにするための手段とを含む請求項18記載のシステム。

20. 移動ユニットが予め定められたオーバーレイ領域に入ったときを判断するための手段と、該予め定められたオーバーレイ領域に入る該移動ユニットに応答して該移動ユニットにメッセージを送るための手段とを含む請求項18又は19に記載のシステム。

21. 移動ユニットが予め定められたオーバーレイ領域に入ったときを判断するための手段と、該移動ユニット以外の使用者に対して、該予め定められたオーバーレイ領域に入る該移動ユニットに応答してメッセージを送るための手段とを含

む

請求項18, 19又は20に記載のシステム。

22. 前記移動ユニットと関係する値を記憶するための手段と、前記メッセージに応答して記憶した値を修正するようにされた手段とを含む請求項20又は21記載のシステム。

23. 移動ユニットの位置を判断するための手段が共働する移動ユニットの位置識別手段に照合してその位置を判断するための手段で成る請求項17ないし22のいずれか1項に記載のシステム。

24. 前記場所を位置決めするための手段が前記通信システムの固定部の要素に関係する移動ユニットの位置を識別するための手段で成る請求項17ないし23のいずれか1項に記載のシステム。

25. 前記場所を位置決めするための手段が、前記移動ユニットのおおよその位置を判断するための手段と、該移動ユニットからユニークではない位置信号を受け取るための手段と、該おおよその位置情報と該ユニークではない位置情報とを組合わせてユニークな位置を判断するための手段とから成る請求項24記載のシステム。

26. 複数の移動部の時間情報及び位置測定から得られた車両移動データに基づいて案内情報を生成し、保持するための手段を含む請求項17ないし25のいずれか1項に記載のシステム。

27. 予期される移動範囲情報を前記移動部に送り、かつ予期される範囲の外での移動測定を受けるための手段を備える請求項17ないし26のいずれか1項に記載のシステム。

28. 案内データを記憶するための手段と、記憶した案内データを更新するための手段と、更新したデータが適用できる移動ユニットを識別するための手段と、識別された移動ユニットに通信システムを介してこのデータを送るための手段とを含む請求項17ないし27のいずれか1項に記載のシステム。

29. 案内指示要求を入力するために人間のオペレータによって操作できる入力手段をもつ請求項17ないし28のいずれか1項に記載のシステム。

30. 通信リンクを介して案内指示情報を受けるための手段と、該通信リンクを介して受けた案内指示情報によって制御することができる案内指示手段とから成

り、該案内指示手段により使用者に案内指示を通信できるようにしたナビゲーション情報システム用の移動ユニット。

31. 移動情報を得るために位置と時間とを測定するための手段と、該移動情報とシステムの固定部から受けた予期される範囲とを比較するための手段と、該予期された範囲外の移動測定を固定システムに自動的に報告するための手段とを備えたナビゲーション情報システム用の移動ユニット。

32. 移動無線システムの移動ユニットへ該移動ユニットの位置に依存したナビゲーション情報を提供する方法であって、固定部内にナビゲーションデータを記憶する段階と、該固定部に対して移動ユニットからのナビゲーション案内要求を送る段階と、該移動ユニットの位置を判断する段階と、記憶したデータ、位置情報、及び該要求に基づいて案内情報を生成する段階と、該固定部から該移動ユニットへ案内情報を送る段階とから成り、これによって該移動ユニットの位置に関する情報が該移動ユニットに送られるようにした方法。

33. 前記移動ユニットの位置が複数のオーバーレイ領域で成る地理的オーバーレイと関係して判断され、前記移動部の位置を含むオーバーレイ領域と関係する情報を生成し、該移動部に対して関係するオーバーレイ領域と関係する情報を送り、それによってそのオーバーレイ領域内部の移動部がそのオーバーレイ領域と関係する情報を受けるようにした請求項32記載の方法。

34. 前記地理的オーバーレイのデジタル表現を記憶し、記憶した表現を修正してオーバーレイ領域の構成が変化する要求に合わせて選べるようにした請求項33記載の方法。

35. さらに、移動ユニットが予め定められたオーバーレイ領域に入るときを判断し、該予め定められたオーバーレイ領域に入る該移動ユニットに応答して該移動ユニットにメッセージを送る段階とを有する請求項33又は34記載の方法。

36. さらに、移動ユニットが予め定められたオーバーレイ領域に入るときを判断し、該予め定められたオーバーレイ領域に入る該移動ユニットに応答して該移

動ユニット以外の使用者に対してメッセージを送る段階とを有する請求項33, 34又は35のいずれか1項に記載の方法。

37. さらに、前記メッセージに応答して前記移動ユニットと関係する記憶された値を修正する段階を含む請求項35又は36記載の方法。

38. 前記移動ユニットの場所が無線位置決めシステムによって識別される請求項32ないし37のいずれか1項に記載の方法。

39. 前記移動ユニットの場所が衛星ナビゲーションシステムの手段により及び／又は通信システムの固定部の要素に関して移動部の位置を識別することによって判断される請求項38記載の方法。

40. 固定ユニットは移動ユニットに照合してその位置を識別する請求項32ないし39のいずれか1項に記載の方法。

41. 固定部が移動ユニットのおおよその位置を判断し、移動ユニットが照合手段からの位置要求に対してユニークでない位置信号で応答し、このユニークでない位置信号は固定部によって判断されたおおよその位置と組合せてユニークな位置を判断するものである請求項40記載の方法。

42. 前記移動ユニットは推定によってその場所を特定する請求項32ないし41のいずれか1項に記載の方法。

43. 複数の移動部の場所測定と時間情報から得られた車両移動データに基づくデータ、及び／又は該移動部に前に送られた案内情報に基づく移動部の未来位置の推定を生成しかつ保持する段階を含む請求項32ないし42のいずれか1項に記載の方法。

44. 固定部が予期される移動範囲情報を移動部に送り、該移動部が移動情報を得るために位置と時間とを測定し、該移動情報をシステムの固定部から受けた予期された範囲と比較し、予期された範囲外の移動測定を固定システムに対して報告する請求項32ないし43のいずれか1項に記載の方法。

45. さらに、記憶したデータを更新する段階と、該更新したデータが適応できる移動ユニットを識別する段階と、該データを通信システムを介して該適応できる移動ユニットに送る段階とを含む請求項32ないし44のいずれか1項に記載の方

法。

46. 前記移動ユニットに送られた案内情報が該移動ユニットの一部を形成する案内指示手段を制御し、それによって移動ユニットの使用者に案内指示を通信できるようにした請求項32ないし45のいずれか1項に記載の方法。

47. 添付の図面を参照して実質的に記述されている装置。

48. 添付の図面を参照して実質的に記述されている方法。

【発明の詳細な説明】

ナビゲーション情報システム

この発明はナビゲーション情報システムに関する。これは特に道路輸送手段（乗物）の使用者に行先案内を提供することに使用するのに適しているが、他の応用も可能であり、以下に記述する。

慣れない複雑な道路網の中で車両をナビゲーションすることは難しい課題である。運転手は道に迷ったり非効率なルートを使ったりして結局多くの燃料と時間とを浪費してしまう。また、運転手が地図や複雑な道路標識を見ようとしたり、目の前の道路に集中することを忘れたりして事故を起こすこともある。さらに、古い地図を使って非効率な道を選んでしまうこともある。

運転手が自分の目的地を認識している場合でも問題は生じ得る。事故や道路補修工事のために行先が混雑していたり塞がれていたりして、別の道の方が効率的な場合がある。

ナビゲーション案内システムに関しては幾つかの提案がなされている。このような提案の中に、車両積載システムがナビゲーション計算機とCD-ROMに記憶されたデジタルの地図である地理的情報システムとを有しているものがある。このシステムは画面と音声表示のどちらか一方又は両方によって運転手に情報と案内とを提供する。このようなシステムは非常に高価となる。それぞれの車両にナビゲーション計算機と地理的情報システムとが必要である。複雑な車両積載システム装置の価格はおおよそ1000ポンドと見積もられている。このシステムは動作が複雑で、運転手がこれを安全に動作できるのは車両が停止しているときだけである。地理的情報システムには定期的な更新が必要であり、したがって時々顧客に新しいディスクを配布しなければならない。

提案されているこの形式のシステムでは、無線網を介してリアルタイムのデータを同報通信して地理的情報システムが持っている固定情報を更新するものがある。それでも地理的情報システムの精度は最新の更新の範囲でしかない。さらに、サービスを更新するための同報通信チャンネルを設置する必要がある。

また、案内サービスの提供者が交通量の統計データを収集し、そこから交通渋滞の予測を作って、リアルタイムデータへ送り込んで同報通信することができる

というものも提案されている。交通量データは、道路脇のセンサを用いて収集するか、あるいは移動使用者装置の動作を監視することによって収集することができる。後者の方法はシステムの利用者に関するデータのみを収集するに過ぎないが、資本コストは前者よりも低い。

別な方法では、狭域の道路脇ビーコンのシステムを用いて簡単なトランシーバを備えた走行中の車両へ案内情報を送信するものがある。ビーコンは適切な装置を備えた走行中の車両へ情報を送信して、それらの選択した目的地に適切な方向転換指示を与える。各ビーコンが受け持つべき領域は、そのビーコンと関係する交差点から存在する区域（ゾーン）の数と同数に分割される。使用者が選択した目的地を含む区域が判断され、その区域に適した指示が与えられる。どのビーコンでも、目的地が同じ区域内にある車両に対しては全て同じ指示が与えられる。区域の定義はビーコンの位置に依存し、各区域は、その区域と関係する方向をとることによってそのビーコンから届く範囲の目的地の群から成る。

各ビーコンは車両の目的地へのルート沿いの次のビーコンへ届くように指示を与えるに過ぎない。2つの車両が同じ地点から出発し、最初は同一のルートをとって異なる目的地へ向かう場合、ルートの同一部分に沿ったビーコンは両方の使用者に対して同じ指示を与える。これらのビーコンにとって両使用者は同じ区域へ向かっているからである。唯一、分岐点のビーコンでは2人の使用者の目的地が異なる区域にあるので、異なる指示が与えられる。

ビーコンのプログラミングは、遠隔制御で調整できる交通標識と類似の方法で中央制御局からの制御信号によって時々修正することができるが、使用者装置との対話は自立的であり、使用者の所望の目的地を含む区域がどれかを識別し、適切な“方向転換指示”情報を送信してその行程の次のビーコンへ届けるようにする。そのビーコンは残りのルートの知識は全く持たない。

各ビーコンは小さなローカル領域の詳細地図（事実上その境界は隣接するビーコンである）を有し、目的地がこの領域内にあれば、ビーコンはその目的地へのルートについての全ての情報を与える。従って、システムは定義された目的地への誘導をビーコンの間隔よりも精密に使用者に提供することができる。しかし、行程の最初は、使用者はビーコンに出会うまでシステムを使用することができな

い。

この提案されたシステムによって中央制御から案内指示を瞬時に更新することができ、また車両内装置の簡素化が可能となるが、道路脇ビーコンには莫大な資本支出が必要となる。

上述の提案されたシステムが両者共に遭遇する問題は、現在あるいは未来の交通渋滞に応答して代替ルートを提供し、かつその代替ルートでそれ以上の問題を招く危険がないようにするのが困難なことである。定期的に生ずる渋滞のピークの予測は比較的簡単に案内情報内にプログラムすることができ、また、少なくともビーコンシステムでは、道路渋滞のリアルタイム更新をビーコンのプログラミングに加えることもできるが、制御システムは未来の渋滞を予測できるような車両移動についての情報をもっていない。いずれにしても、相当数の車両がシステムを使用すればシステムは迂回ルート上で渋滞をつくり出してしまうことになる。

この発明の第1の側面によると、移動使用者の位置に依存して該移動使用者へ情報を提供するためのナビゲーション情報システムが提供される。このシステムは、1つの固定部と、該固定部と通信するための1又は複数の移動部とを有する移動通信システムから成り、1又は複数の移動部は、案内情報に対する要求を固定部へ送信しかつ固定部から案内情報を受信するための手段を含み、固定部は、案内情報を要求している移動部の位置を判断するための手段と、該移動部の位置に従った案内情報を生成するための手段と、こうして生成した案内情報を該移動部へ送信するための手段とを含み、それにより移動部の位置に依存した案内情報を該移動部へ送信することができるものである。

この発明の第2の側面によると、1又は複数の移動使用者の位置に依存して該1又は複数の移動使用者へ情報を提供するためのナビゲーション情報システムが提供される。このシステムは、

案内情報を要求している移動ユニットの位置を判断するための手段と、
該移動ユニットの位置に従った案内情報を生成するための手段と、
こうして生成した案内情報を該移動ユニットへ送信するための通信システムと

を含み、

それにより移動ユニットの位置に依存した案内情報を該移動ユニットへ送信することができるものである。

この発明の第3の側面によると、ナビゲーション情報システム用の移動ユニットが提供される。この移動ユニットは、通信リンクを介して案内指示情報を受信するための手段と、通信リンクを介して受信した該案内指示情報によって制御可能な案内指示手段とから成り、それにより該案内指示手段を通じて使用者へ案内を通信することができるものである。

この発明の第4の側面によると、移動無線システムの移動ユニットへ該移動ユニットの位置に依存したナビゲーション情報を提供するための方法が提供される。この方法は、固定部内にナビゲーションデータを記憶する段階と、移動ユニットからのナビゲーション案内要求を固定部へ送信する段階と、該移動ユニットの位置を判断する段階と、記憶したデータ、位置情報、及び要求に基づいて案内情報を生成する段階と、該案内情報を固定部から移動ユニットへ送信する段階とから成り、それにより移動ユニットの位置に関連する情報を該移動ユニットへ送信するものである。

この発明は、前述した先行技術のシステムの両方に勝る利点を有する。システムの固定部内にインテリジェンス（頭脳）を置くことにより、従来のボード積載ナビゲーションシステム案に著しい改良を施すことができる。第1に、データを中央で保持するため顧客に地図や更新を配給する必要がない。新しい道路は開通次第システムへ追加することができる。使用者全員が同じデータベースを共有するので全体の資本支出は最小化される。さらに、車両内システムは所要時間の大部分を無駄に浪費するが、中央集中システムでは時間を共有することができるため、計算資源がより効率的に使用される。

さらに、先行技術の道路脇ビーコンシステムとは対照的に、この発明は殆ど用地に装置を配備することなく実施することができるため、資本コスト及びメンテナンス面で著しく経済的であり、また、変化する要求に合わせてシステムを迅速に設置及び修正することができる。

好ましくは、このシステムは、複数のオーバーレイ（上げけ）領域から成る地理的オーバーレイと関係して移動部の位置を判断するための手段と、該移動部を

含むオーバーレイ領域と関係する情報を送信するための手段とを含み、それによりそのオーバーレイ領域内の移動部はそのオーバーレイ領域と関係する情報を受信する。これにより、特定のオーバーレイ領域と関係する情報をそのオーバーレイ領域内のどの移動ユニットへも送信することができる。このシステムはまた、移動部が予め定められたオーバーレイ領域内に入る時を判断するための手段と、該移動部が予め定められたオーバーレイ領域内に入るのに応答して、該移動部以外の使用者へメッセージを送信するための手段とから成る。例えば、あるオーバーレイ領域がある交差点への入口部分の道路を受け持っている場合は、運転手がその交差点に近づくとどの道へ曲がればよいかについてその人に適切な指示がメッセージとなる。したがって、個々のオーバーレイ領域は各々そのオーバーレイ領域に特定のナビゲーション指示を与える。オーバーレイ領域は重複してもよく、また、位置判断処理の解答の実質的な最小限度まで縮小することができる。大きなオーバーレイ領域が一般的な情報を送信するのに適しているのに対し、小さなオーバーレイ領域を用いると、複雑な道路設計の個々の構成部分など非常に精密な位置にいる使用者へ情報を送ることができる。オーバーレイ領域は2又は3の面積でその境界を定めることができる。

この好ましい構成が固定ビーコンシステムよりも優れている点は、地理的オーバーレイを容易に変更できることである。好ましくは、このシステムは、地理的オーバーレイのデジタル表現を記憶するための手段と、要求の変化に合わせて地理的オーバーレイの構成を選択できるように該記憶した表現を修正するための手段とを含む。オーバーレイ領域は容易に結合又は分割することができ、また、ハードウェアを修正することなく、中央データベース内で定義された地理的オーバーレイを再構成するだけで、環境の変化に合わせて境界線を変えることができる。さらに、既存のセルラ移動通信システムを用いて中央データベースからの指示を送信することができるため、上述した先行技術のビーコンシステムと違って道路の備品や支持基盤に大きなコストがかかることもない。運転手がシステムに

よって選択されたルート上にないオーバーレイ領域に入ったときはエラーメッセージを送信することができる。このメッセージは、例えば大切な貨物や本拠地から離れて働く人材の所在を監視するためなどに、移動ユニット以外の使用者へ

送信することができる。

地理的オーバーレイを用いて、例えば現場警備や料金徴集などのためのアクセス制御システムを動作することができる。この構成では、使用者が許可されていないオーバーレイ領域に進入した場合はシステム制御器もしくは現場の警備員に警告信号が送られ、侵入者を阻止することができる。（固定位置又は移動使用者のどちらにでもよいが）移動ユニットと関係する値を記憶するための手段と、例えば後の料金請求のために値を増加する、あるいは例えばプリペイド（料金前払い）記憶値装置内で値を減少するといったように、移動ユニットの位置に従って送信されるメッセージに応答して記憶した値を修正するようにするための手段とが与えられる。

固定部は、地図情報及び情報提供に使用するための他のデータ（ここでは案内データとする）を記憶するための手段と、記憶した案内データを更新するための手段と、更新したデータを適用できる移動部を識別するための手段と、通信システムを介してこのデータを識別した移動部へ送信するための手段とを含むことができる。これによって交通条件の変化に関する情報をその影響を受ける全ての使用者へ送信することができ、その際、先行技術のシステムで更新をするときに見られるように他の使用者に詳細を公表してしまうこともない。

使用者へ送信された情報はその位置に特定のものであるが、使用者に関する情報は中央で処理することができる。これによって短期間の交通予測が作られる。したがって、移動ユニットへ送信された案内データは複数の移動部の位置測定に基づいたものとなる。移動部が車両であれば、この位置測定は道路の位置、及びその交通量の状況を識別するものとなる。新しい道路が造られたりルートが分岐していたりすると、その都度トラヒックは新しいルートへ移動される。したがって、トラヒックの位置を測定するときにデータは自動的に更新されることになる。送信する情報を少なくするために、固定部は、移動情報の予想範囲を移動部へ

送信し、かつ移動部から予想範囲外の移動測定を受信するための手段を含むことができる。また、移動部は、位置及び時間を測定して移動情報を得るための手段と、該移動情報とシステムの固定部から受信した予想範囲とを比較する手段と、予想範囲外の移動測定を固定システムへ報告する手段とを含む。このようにして例外

的な交通条件のみが報告される。

固定部は、時間情報及び複数の移動部の位置測定から得た車両移動データに基づく案内データ、及び／又は以前に移動部へ送信された案内情報に基づく移動部の未来位置の推定を生成及び維持するための手段を含むことができる。以前に移動部へ送信された案内情報に基づく移動部の未来位置の推定を用いて未来の交通状況の推定を作ることができる。

データ記憶手段内に記憶されたデータは、例えば交通条件の変化、事故、高速道路の整備などに応答して更新することができる。システムは、更新したデータを適用できる移動ユニットを識別し、かつ通信リンクを介して修正した指示を該移動部へ送信するための手段を含むことができる。多数の利用者によって計画された行程の知識があれば、特定の道路（及びその道路の混雑）についてより正確な予測を立てることができる。ナビゲーションシステムは他の利用者用に計画した行程をも考慮することができるため、この予測は既存の自立的ルート計画システムよりも確かなものとなる。

好ましくは、この発明は個々のダイヤル呼出に基づいて公共のセルラ無線データサービスを使用して実施することができる。これにより簡素な料金請求メカニズムを提供し、また個別無線送信システムの必要性を回避することができる。

移動部の位置を判断するための手段は、慣性ナビゲーションシステム、あるいはコンパスや走行距離計（オドメータ）などの距離及び方向測定デバイスを用いて、例えば出発点からの位置推測（dead reckoning）などの手段によって動作する移動部の一部を形成する位置識別手段へ問い合わせをする手段から成る。代わって、位置を検索するための手段は通信システムの固定部の要素と関係して移動部の位置を識別するための手段を含むことができる。移動部の位置はセルラ無線

システムと関係する無線位置システムによって判断することができる。別な構成では衛星ナビゲーションシステムを用いることができる。好ましい一実施例では、固定部は、移動部のおおよその位置を判断する手段を有し、移動部の位置識別手段は、問い合わせ手段からの要求に対して非独自位置信号で応答するように構成される。この非独自位置信号は、固定部が判断したおおよその位置との組み合わせで独自の位置を判断する。

好ましい構成では、固定部と移動部とがそれぞれ衛星ナビゲーションシステムの受信機を有し、衛星ナビゲーションシステムで測定した移動部の位置と衛星ナビゲーションシステムで測定した固定部の位置とが比較される。固定部の位置を極めて正確に知ることができるので、これを基準尺度として移動部の位置も衛星システムを単独で用いて直接測定するより遙かに正確に判断することができる。

好ましくは、固定部は1又は複数のサーバと、移動部がサービスを要求したときだけ移動部にサーバを割り当てるための手段とを有する。実際にはサービスを要求する移動部の数が極めて少ない時間もあるから、これにより固定部の計算資源を極めて効率的に使用することができ、システムは全体としてそのサーバ容量よりも遙かに多くの移動ユニットを支持することができる。僅かな時間使用するだけの専用の計算機を各移動ユニットのボード上に取り付けなければならない前述の先行技術システムと比べてこれは対照的である。さらに、全てのサーバが同じ道路使用データベースを共用することができる。このデータベースは、移動使用者のために計画したルートに関する情報を用いて、例えば渋滞しそうなポイントなど未来の道路使用状況の予測を立てることができ、また、これを案内指示処理に組み込むことができる。例えばこのシステムは、ある特定の時間に道路のある特定部分へ所定数以上の使用者を誘導しないようにし、またその時間にその道路へ誘導されなかった使用者全員に対し代替ルートを見つけるように構成することができる。このようにしてシステムは渋滞しそうなポイントを予測して先制行動をとることができる。移動部は、通信リンクを介して固定部から送信された案内情報を含む指示によって制御可能な案内指示手段を含むことができ、それにより案内指示手段を通して使用者へ案内指示を通信することができる。

ある種の応用では、通信リンクを介して受信した案内情報に応答して車両を直接制御することができる。しかし、一般の高速道路で使用するためには、案内情報がディスプレイ手段を制御することが好ましい。ディスプレイ手段は視覚的に又は聴覚的にあるいはその両方で運転手がとるべき方向を表示することができる。

案内指示手段は、通信リンクを介して固定部から自動的に、又は人間のオペレータによってプログラムすることができる。案内情報手段は音声変換器を含むことができる。この音声変換器は、固定部に配置して通信システムを介して使用者へ

音声メッセージを送信してもよいし、あるいは移動部に配置して固定部からのデータメッセージによって制御してもよい。前者の構成では移動ユニットを簡素化することができ、後者の構成では必要なシグナリングロードをより小さくすることができる。

記述した実施例では移動部が車両内にあるが、歩行者を案内するための手持ちデバイスとすることもできる。一形態として、移動部を従来の移動セルラ無線ユニットとすることができる。これにより専用装置を必要とせずに使用者へ基本サービスを提供することができる。

次に、図面を参照してこの発明の実施例を例として記述してゆく。

図1はこの発明の実施例に従ったナビゲーション情報システムの移動部及び固定部を示す。

図2はこの発明を単純な道路設計にどのように適用できるかを例示する。

図3はシステムによって生成された指示に従ってある領域を複数の区域に分割したものを例示する。

図4はこの発明をもっと複雑な道路設計に適用したものを例示する。

図5 a 及び 5 b はトラヒック環境の変化に応答したオーバーレイ領域の修正を例示する。

図6は道路網で、セルラ無線網と関係してこの発明の方法によって定義されたオーバーレイ領域を示す。

図1の実施例によると、ナビゲーションシステムは、固定部（12から19）と多数の移動部（1から10）（そのうちの1つだけを示す）とを有し、セルラ電話網11によって相互接続されている。

移動部は、音響出力2、音響入力3、及び無線アンテナ（送信／受信）4を有する移動電話機1で成る。出力2はデコーダ5に接続され、電話機1で受信したDTMF（Dual-Tone Multi-Frequency）信号をインターフェース制御器6へ供給するデータに変換する。インターフェース制御器6はまたGPS（Global Positioning System）衛星受信機7からの入力を受信する。インターフェース制御器はDTMFエンコーダ8へデータを送信し、DTMFエンコーダ8は移動電話機の音響入力へ供給するためのトーンを生成する。音響出力2及び入力3はま

たラウドスピーカ9及びマイクロフォン10をそれぞれ含み、電話機を音声で使うできるようにしている。

固定部は、セルラ無線電話網11のインターフェースがDTMFデコーダ12及びエンコーダ13と制御器インターフェース14とを経由して計算機15に接続されて成る。計算機15は多数のサーバ16から成り、その1つは活動中の各移動ユニットに割り当てられる。サーバ16は地理的データベース17及び標準メッセージのデータベース18へのアクセスを有する。地理的データベース17は交信用入力19を通じて更新可能である。データベース17は、受け持つべき領域に対する地理的オーバーレイを形成する多数のオーバーレイ領域の定義を記憶している。図2、3、4、5a、5b、6はオーバーレイ領域の例を示し、これについては後に詳述する。

移動部はGPS受信機7を用いて位置情報を得て、この情報を特定の目的地への誘導要求と一緒にして固定部へ送信する。固定部では、サーバ16がこの位置情報を地理的データベース17と関係付けてデータベース18からその位置と関係するメッセージを得て、この情報を移動部へ送り戻す。

計算機15はエンコーダ12を用いてDTMFコードでメッセージを送信することができ、また、音声出力20を介してセルラ網11へ送信する音声メッセージを生成することもできる。

DTMF信号を用いて車両の位置を計算機15へ送信すると、計算機15は車両又

は必要とする第三者へ情報及び案内を提供することができる。

以下の議論では、図1に示した基本装置の変更についても記述する。ここでは所定の要素が修正又は置換される。

システムは以下の通り動作する。

行程の始めに、運転手は予めダイヤル設定された制御を駆動して電話機1でサービスを要求する。このサービス要求は電話網11を介して制御インターフェース14へ送信される。次に制御インターフェース14は自由なサーバ16を割り当ててこの呼に応答し、かつその地理的位置を判断するためにGPS受信機7へ問い合わせをする。エンコーダ8は経度及び緯度のデータを取ってその数値をDTMFトーンの組に変換する。この方法については以下により詳細に記述する。

セルラ電話機はこの音響信号をその音声入力経路内へ接続する。車両に搭載し

たハンドフリーセルラ電話機では、マイクロフォンリードがアクセス可能であるか、もしくはマイクロフォン10の隣に小さい変換器を取り付けることができるので、これを容易に行うことができる。ラウドスピーカ9に（音響的又は電氣的に）接続されたDTMF受信機5はサーバ16から戻って来る管理データ（DTMF形式）をデコードし、位置メッセージの受信を認知する。この認知がDTMFユニットによって受信されなければデータメッセージが繰り返される。

システムの固定端は、DTMFデコーダ12及びエンコーダ13がサーバ計算機15の逐次データインターフェース14に接続されて成る。この計算機は、一方では移動部を呼び出すことができ、この移動部が自動的に応答してDTMFシグナリングシステムを用いてその位置を提供する。また他方では、計算機は求められていない呼を受信することができ、この呼が移動部のDTMF符号化アイデンティティを含んでいてDTMFインターフェース6を用いて車両位置を提供する。

サーバ16は次に使用者の現在位置を検索し、その位置を含むオーバーレイ領域を識別する。サーバはまた、車両の種類など使用者に特定の恒久的な情報を検索してこれをルートと関連づけ、例えば高さや重量制限によってルートを選択されるようにすることができる。使用者は、恒久的ではないが現在の情報要求（特にその人の目的地）に特定であるそれらの要求を、音声プロンプトに応答して電話

機のキーボードを用いて符号化することができる。しかし、好ましい実施例では、このデータを検索するために呼が人間のオペレータへ送られる。これによって、使用者は自分の所望の目的地を識別するときにシステムへの補佐を得ることができる、また運転手も手と目を運転に集中したまま要求を話すことができる。

オペレータは次に、後の更新処理で使用するために車両の目的地を識別するシステムデータを持つ車両内インターフェース6を遠隔操作でプログラムし、計算機サーバ16の音声生成サブシステムによって運転手への音声付きの誘導及び指示の生成を促進する。

位置固定は、例えば2分毎あるいは1km毎など定期的な間隔で行うことができる。代わって、固定部は特定の時間間隔又は距離後の次の位置を送るよう移動部に要求することができる。

運転手がルートに従っているときは、運転手が新しいオーバーレイ領域に入る度に別の指示を自動的に送ることができる、また、ルートを通り過ぎてしまったり個々の運転手に影響するような新しい交通問題が検出された場合はそれを運転手に警告することができる。このシステムは、例えば次の方向転換指示（あるいは移動ユニットが選択されたルートを通過してしまったときはエラーメッセージ）などそこに定義されたメッセージを有するオーバーレイ領域内へ移動ユニットが入るのをシステムが確認するとそのメッセージが送信されるように構成されている。システムはまた、例えば大切な貨物の進路を監視するなどのために、当の移動ユニット以外の使用者へメッセージを送信するように構成することができる。

サービス要求を変更するときや追加の援助が必要なときは、運転手はいつでも人間のオペレータを呼び出すことができる。

中央データベースを使用することによって全ての車両移動が監視できる。トラヒックモデルを用いて交通量を最適化したり行程時間を縮小することができる。システムはまた、同じ時間に同じ道路を使うように誘導することができる車両の数を制限することによって、システム自体が渋滞を引き起こすことが決してないようにすることができる。制御システムは位置データを用いてこれらの車両から

の移動ベクトルを計算し、かつ記録することができる。

この方法で収集されるデータを用いることによって、中央システムは有効なルートのデジタル地図を得ることができる。次のデータは自動的に得られる。すなわち、有効な道筋、許容の通行方向、妥当な方向転換、平均行程時間、日時や他の要因による行程時間の傾向、である。

システムは地図を自動的に更新して恒久的な変化（新しい連絡道路、一方通行制への変更など）を表示する。道路工事による一時的な道路封鎖なども記録される。システムが車両通行データからの情報を獲得するまでは、車両が最初から確実に新しい道路を通るルートをとるようにするためにデータを手動更新する必要がある。以前に登録したデータ内の概算は、ここで記述したシステムによって修正される。

手動及び自動のデータ項目（例えばバス停、電話ボックスその他の道路備品の位置や商店、銀行、事務所などの事業体までの近さ）を組み合わせて旅行者に関

係しそうな他の情報を含めてシステムをさらに強化することができる。

ルート案内のための基盤として、日時による走行時間の傾向の変動を用いて各連絡道路の渋滞予測モデルを得ることができる。システムは、選択されたルート上での移動ユニットの進行を監視して、所定の位置間の実際の走行時間を比較することによって交通渋滞などの領域を識別することができる。これは、固定システムが個々のユニットの位置更新を監視することによって行われるか、もしくは移動ユニットを固定部と共働させることによって行われる。この後者の場合、固定部は移動ユニットが所定位置へ到着するまでにかかると思われる走行時間の予想範囲を送信する。その位置への到着がこの範囲外であれば、移動ユニットはこの事実を固定部へ報告する。“例外だけを報告”することによってデータ処理のオーバーヘッドを著しく低減することができる。

しかし、現在及び予測の渋滞に関する情報に基づくルート案内にアクセスする運転手が多すぎると、このシステムは不安定なものとなり得る。この不安定を回避するために、ルート計画は中央で作成及び更新されて個々の車両へ送られる。次に、指示されたルートを使用する車両の密度が予測に追加される。システムを

使用する車両が多いほど正確な予測を作ることができる。

得られたルートは（移動データリンク又は近距離通信リンクその他の固定電気通信網への一時的アクセスを介して、出発前に）車両へ送られる。道路条件が予測のものと著しく変わらなければ車両は自律的に動作することになる。

中央システムが（車両データその他のソースから）問題を検出し、それが予測に深刻な影響をもつものであり、既に与えたアドバイスに変更を生ずるほどであれば、中央システムはこの問題のニュースを同報通信し、影響を受ける車両が移動データ通信リンクを介して自動的に呼出をして現在位置からその目的地への新しいルートを受信することができるようにする。

車両システムがプログラムされたルート上で予想外の走行時間に遭遇した場合、車両システムは中央システムへ報告を送る。

こうしてシステム中を流れるデータが、例えばニューラルネット技術の使用によってより多くの道路網の特徴的な渋滞性質を“学習”して、渋滞しそうなときはそのルートの使用を避けるトラヒックのためのルートを選択することができるようにする。

このシステムの特別な利点は、使用者が要求したルート案内情報から非日常的な渋滞のパターンを予測する能力である。ルート案内は中央で生成されるため、システムはある所定位置への目的地情報に対する要求の数を監視することができる。各使用者の予測到着時間（出発点及び出発した時間に依存する）を判断することによって、（例えば大きなスポーツイベントのために）未来のある特定の時間にある特定の位置でトラヒック集中が重なることが検出される。そうすると、他の目的地へのトラヒックでこの道を経由したルートをとっているものがあれば他のルートへ迂回させることができる。

上述のシステムはDTMFコードが使われるアナログ電気通信リンクを使用する。アナログセルラ無線網では、短い状態メッセージの送信を要求されたときに限りDTMFが理想的なシグナリング媒体となる。これは、激しい信号フェージングとか、高速フェーズや周波数偏移データ変調の使用を妨げる周波数を持つような移動環境の雑音にも耐えることができる。別の利点は音声と共存する能力で

ある。例えば、車両位置データを含んだDTMFデータバーストを呼の始め及び呼間に送ることができる。緊急事態を示すために他の簡単な符号化DTMFメッセージを搬送して簡単な運転手表示を提供する（左折又は右折の矢印を点灯するなど）か、あるいは車両内の別のサブシステムによって生成された合成音声をトリガすることもできる。

上述のDTMF符号化はアナログシステムに適している。デジタルセルラ網では、GSM (Global System for Mobile Communications) のSMS (Short Message Service)、あるいはGSM用に提案されているGPRS (General Packet Radio Service) といった関連のパケットデータシステムを介してデジタル化したデータを送信することができる。

上述の実施例では、音声生成サブシステムはサーバ16の一部で形成される。代わって車両のボード上に備え付けることもできる。この構成では、サブシステムは各種の記憶した音声コマンドを有し、この音声コマンドは固定部から送信されたコマンドに応答して車両内インターフェース6から制御される。この構成は無線リンク11を介して要求されるシグナリングトラヒックを低減するが、車両内装

置は一層複雑なものとなる。

次に位置判断システムをさらに詳細に記述する。GPS (Global Positioning System) 衛星ナビゲーション受信機は現在非常に安価となりつつあり、また逐次データ出力で利用可能である。これは円周弧の1秒の1/10までの緯度及び経度データを提供することができる（すなわち、3メートル以内の位置を定義するもので、使用者が2車線道路のどちら側にいるかを識別するのに十分である）。

GPS (Global Positioning System) などの衛星位置決めシステムは、例えば衛星の軌道の不安定などの結果として小さな系統的エラーを生ずる傾向がある。位置測定の精度は“差動GPS (Differential GPS)”として知られる処理によって高めることができる。ここでは、例えば測量技術などを用いて位置を判断した多数の固定基準値点を使用する。この測定を既知の真の位置と比較して訂正値を生成し、これを用いてGPSで測定した移動ユニットの位置を訂正することができる。

衛星位置決めシステムから受信した位置データはある種の冗長データを含むことができる。システムが地球の限られた領域内でしか動作しないのであれば、位置データの最上位桁（ディジット）は冗長であり、固定部の移動ユニットから送信される必要はない。例えば、ドイツのどの地点もこの国が北緯45度と55度との間で東経5度と15度との間に完全に横たわっているから、その緯度と経度との単位桁で個々に定義できる。連合王国についても同じように定義できるが、この場合は経度のずれの10度が零子午線の東と西の経度で重複しないようにしなければならない。

全ヨーロッパ系あるいはアメリカ合衆国全体をカバーするようなもっと大きな領域に対しては、このような単純なデータ低減は実用的ではない。しかし、それにも拘らず、領域を動的に定義することによってデータ要求を低減することは可能である。全位置を用いる初期化段階の後に、システムは前の位置と一番近い候補を各新しい位置として選ぶ。例えば、もし移動ユニットが西経99度と最後に報告されていたときは、経度の単位桁は0となり、使用者は例えば90度とか110度ではなく西経100度にいるとされる。

もし場所の更新が頻繁に行なわれ、使用者の位置を1/2度よりも余計に変えられ

ないときは、度合の単位桁も省略することができ、角度の分とか秒だけで場合が与えられるようにする。更新の頻度が高いほどもっと多くの桁を省略できる。

粗な場所位置を得る別な方法は、セルラ無線システムの動作システムに照合をして使用者が現在居る位置のセルを識別することである。セルの大きさは約40kmにわたることができる（しばしばこれよりも小さいことがあるけれども、セルを識別することは使用者の位置を40km範囲内で特定できることになり、これは緯度（1度=111km）を1/2度よりも正確な値で識別する）。経度線の離れ方は緯度の余弦として変化し、北極圏（北緯66度）でさえも40kmの分解能でほぼ全度数に対して経度を識別する（経度1度=111 km（コサイン緯度）=北緯66度で約45km）。

度の桁を省略することにより位置データを左先端切りすることにより、基本的な位置メッセージは10進桁（分、秒、10分の1秒）で構成される。高度をメート

ル表示した高度データは別の4桁を必要とし、それは地表の全位置が10,000mの範囲内に置かれていることによるが、このデータもまた左先端切りができる。何故なら、多レベルの道路システムでも高さが100mの違いとなることはありそうもない（もしそうであったとしても、GPSシステムはF側のレベルにある受信機に対しては効果的に作用する）からである。これによって全部で12桁となり2秒とかからずにDTMFによって送ることができるものとなる。

上述のようにデータが左先端切りされたときは、“粗”のデータがインターフェース制御器によって先のデータを参照するか、セルラ無線動作システムを参照して付加される。

計算機15が位置メッセージを受領すると、その位置を記憶し、次にその位置を含むオーバーレイ領域についてそのデータベースを検索する。オーバーレイ領域は緯度と経度の座標によってそのデータベース内で定義されており、定義されたオーバーレイ領域内部の移動加入者に送ることができるメッセージを定義している関連をもつ特徴を有している。ある場合には高さ（高度）情報で衛星位置決めシステムを用いてこれも入手できるものを使って、例えば多レベル高速道路立体交差点（立体交差）でのレベル間の差を区別する。DTMF位置メッセージが関連するメッセージを有するオーバーレイ領域内部に座標を有するときは、メッセージは次に移動部分に計算機合成の言語メッセージとして、DTMF符号化

メッセージとして（他のサブシステムを発動させるために）、あるいは高速通常データメッセージとして送信する。

もし移動ユニットが前の位置更新で同じオーバーレイ領域内に来るときは、そのオーバーレイ領域と関係するメッセージは不変であり、メッセージの送信は保留される。

システムが必要とする位置更新の頻度は現在のオーバーレイ領域の大きさと本質とに従って特注することができる。例えば、入り組んだ道路配置は非常に数多くの小さなオーバーレイ領域で構成され、頻繁な位置更新を必要とし、それによって使用者が2回の更新の間に関係する領域を通り過ぎてしまい指示を見失わないようにする。しかし、交差点なしに道路が長く延びていると単一のオーバーレ

イ領域でカバーすることができ、更新の頻度が少ないことが適している。車両が動いていそうな速度は街中、田舎、自動車専用道路といった環境界で異なり、次の場所更新を必要とする場合を判断する要因としても使われる。

上に述べたように、衛星位置決めシステムが使用できない場合、例えばトンネルの中とか建て込んだ領域で衛星の視界が作れないという環境がある。移動部の位置を識別し更新するための配置で衛星受信機に依らない代りのものを用いることができ、単独で、もしくは衛星システムを使用できる点間に補間して使用することができるものがある。一つの変形として推定（dead-reckoning：天体観測による位置決めをしないもの）に基づいたナビゲーションシステムがある。この種のシステムでは、使用者が自分の初期位置を識別し、搭載したシステムが例えばジャイロコンパスや加速度計といった磁氣的ベアリング測定、距離カウンタ及び慣性ナビゲーション手段によってシステムの動きを測定するものがある。この種のシステムは自立形であるが、始点の知識を必要とする。始点は例えば衛星位置決めシステムから得られる。

別な変形では、位置決め方法として中央制御局と通信するために使われるセルラ無線システムの伝搬特性に依存するものを使用することができる。この種のシステムの例はドイツ特許明細書 D E 3825661 (Licentia Patent Verwaltungs) 及び D E 3516357 (Bosch)、合衆国特許 4210913 (Newhouse)、欧州特許明細書 E P 0320913 (Nokia)、及び国際特許出願 W O 92/13284 (Song) と W O 88/01061

(Ventana) に開示されている。信号強度又は他の特性をいくつかのセルラ基地局について比較することによって、位置定点が判断できる。このやり方では位置測定が固定のシステムによって直接行われる。これによりシステムの移動部を従来のセルラ電話で実施でき、ここでは入力は音声もしくはキーパッドで生成される D T M F トーンによって作られ、使用者への指示は音声指令によって伝送される。

データベース 17 内に記憶できるナビゲーション情報の種類の例を図 2 ないし 6 を参照して述べて行く。簡単に言えば、図 2 は 4 つ道路 21, 22, 23, 24 が進入している交差点 J を示し、道路の各々にはそれぞれ関係するオーバーレイ領域 21 a

、22a、23a、24aがある。この図と他のすべての道路配置を示すものにあつては道路は左側通行としてあり、例えば連合王国、日本、オーストラリアなどに例がある。図3は交差点Jを取り囲む道路網の一部を示し、市街地A、B、C及び自動車専用道路Mを含んでいる。各道路21、22、23、24には関係する目的地ゾーン21zなどがある。図4は4つの道路N、S、E、Wを相互接続する複雑な立体交差が示されている。この立体交差は12のオーバーレイ領域Na、Ni、Nd、Sa、Si、Sd、Ea、Ei、Ed、Wa、Wi、Wdをもつ1つのオーバーレイ上に重畳されている。図5aは主道路33と側道30とをもつ小さな領域を示す。主道路33には2つの関係するオーバーレイ領域31、32がある。図5bは図5aと似ているが、妨害箇所Xが主道路33上にあり、オーバーレイ領域32が妨害箇所によって分離された2つのオーバーレイ領域32a、32bに分けられている。図6は5つのセル50-54で成るセルラ無線受持ち領域上に重畳された10のオーバーレイ領域40-49で成るオーバーレイを示す。

もっと詳細には、道路交差点J（図2）には4つのそこへ入る道路21、22、23、24があり、各道路上には交差点へ接近するところにオーバーレイ領域（21a、22a、23a、24a）が定義されている。これらのオーバーレイ領域はそれが関係する方向情報を有し、曲がれの指示や他のナビゲーション情報を与えている。図3に示すように、ナビゲーションシステムによって受持ち対象となる全領域は4つのゾーン21z、22z、23z、24zに分けることができ、それぞれのゾーンは対応する道路21、22、23、24が交差点Jから向うことになるすべての位置の組を構成している。この特別な例についてみれば、道路24は直接に市街地Aに向い、かつロー

カルな目的地（ゾーン24z）用にだけ使用されるものであり、道路23は市街地B（ゾーン23z）に通じ、道路22は市街地D（ゾーン22z）に通じ、道路21は自動車専用道路Mに通じて市街地Cと市街地Aの一部とを含む他のすべての目的地に向っている。これらのゾーンは各交差点に対して違って定義されている：例えば交差点J'では市街地AとCに対しては異なる方向が適しており、これらの市街地はその交差点でのオーバーレイ領域に関しては異なるゾーンに入っている。ゾー

ンは同じ交差点で異なるオーバーレイ領域として異なる定義をされてもよい。例えば、もし交差点JでUターンが出来ないときは、道路22から交差点Jに入り、市街地Dに進む必要がある車両（トラヒック）（前に間違いをしたか計画を変更したような場合）は道路21, M, 及び25をとる経路をとらねばならない。そこで、オーバーレイ領域22aに対しては3つのゾーンだけがあることになり、24z, 23z及び21z/22zの組合せであり、3つの許容出口21, 23, 24に対応している。

ゾーンは環境に従って再定義することができる。例えば、自動車専用道路Mが渋滞しているときは、交差点Jから市街地Cへ向う最善のルートは市街地Bを経由することになる。このような場合には、ゾーン21zと23zとは再定義されて、市街地Cがゾーン23z内に入るようにする。しかしここで注意したいのはゾーンの全体数は関係するオーバーレイ領域からの出口ルートの数に留まるということである。

オーバーレイ領域21a, 22a, 23a, 及び24aは、交差点に進入する全ての車両が関係するオーバーレイ領域内にいる間に少なくとも1回の位置更新を得て関係する曲がれ指示を送られるようにするために、十分に大きいものでなければならない。図2に示すように、オーバーレイ領域は離散的なものであり、上述の先行技術システムであるビーコンの受持ち領域と同等なものと考えられる。しかし、図4, 5a, 5b及び6に示すように連続して作ることでもある。

図4にはもっと複雑な立体交差を示し、ここでは12のオーバーレイ領域がある。各道路N, E, S, Wは交差点で交差しており、対応する入口（アプローチ：交差点に入る）オーバーレイ領域Na, Ea, Sa, Wa（Waは斜線付き）と分離オーバーレイ領域Nd, Ed, Sd, Wd（Edは斜線付き）とを有している。

また4つの中間オーバーレイ領域Ni, Ei, Si, Wi（Siは斜線付き）がある。フライオーバ（立体交差）Fの高さ（高度）情報はGPSシステムから得ることができ、どちらのレベル、したがってどちらのオーバーレイ領域に使用者が現在いるかを判断するのに使用できる。

入口及び中間オーバーレイ領域の各々は判断点P1ないしP8で終わっている。

データベース17内では各オーバーレイはそれと関係している方向情報を有し、関係している判断地点でどの分岐をとるべきかの指示を与える。例えば、ゾーンS_iと関係した方向情報は使用者に対して指示を与え、道路Nにより導かれる目的地に対しては地点P₁で直進を、道路E, S, Wによって導かれる目的地に対しては左折を指示する。交差点を利用する交通(トラヒック)は1つの入口オーバーレイ領域と1つの分離オーバーレイ領域とを通り、また1又は複数の中間オーバーレイ領域を通ることもできることが理解されよう。例えば前方危険の警告のように、分離オーバーレイ領域N_d, S_d, E_d, W_dと関係している情報もまたあり得る。分離オーバーレイ領域は各方向で次の交差点への入口オーバーレイ領域とつながっていてもよい。

使用者が道路S上で交差点に近づくと、位置更新は使用者装置がオーバーレイ領域S_a内にあることを識別する。使用者の目的地の座標が道路Wによって導かれるゾーン内にあれば、使用者に地点P₂で左折せよとの指示が送られる。使用者が指示に従えば使用者はオーバーレイ領域W_aに入り、そのオーバーレイ領域と関連する情報があれば次の位置更新で使用者に送られる。

使用者の目的地の座標が道路Nによって導かれるゾーン内にあれば、オーバーレイ領域S_a内の使用者には代って地点P₂で直進を続けるようにとの指示が送られる。使用者がこの指示に従えばオーバーレイ領域S_iに入ることになる。

オーバーレイ領域S_iにいる使用者にとっては、使用者の目的地の座標が道路Nによって導かれるゾーン内部にあれば、使用者には地点P₁で直進せよとの指示が送られる。この指示に従うと使用者はオーバーレイ領域N_dに入り、そのオーバーレイ領域と関連する情報があれば次の位置更新で送られる。

オーバーレイ領域S_iにいる使用者の目的地の座標が道路E, S, 又はWによって導かれるゾーン内にあれば、使用者は地点P₁で左折せよとの指示を送られることになる。この指示に従うと、使用者はオーバーレイ領域W_iに入るようになる。

同様の情報が他のオーバーレイ領域と関連している。使用者が一連の交差点(判断地点)を通り抜けてゆく際に適切な指示を与えることによって、使用者はど

んな目的地にも向うことができる。使用者の最終目的地がどこであろうとも、その交差点から同じ出口へ進むことになるすべての使用者に対して同一の指示が与えられることに留意されたい。

図5 a と 5 b とは環境変化に合致するためのオーバーレイ領域の再構成を示す。最初(図5 a)は、主要道路33と側道30との間の交差点への入口に対してオーバーレイ領域31が定義され、また第2のオーバーレイ領域32が交差点を越えた向うの主要道路33の一部に対して定義される。オーバーレイ領域31と関係する情報は側道30によって導かれるゾーンへの交通に対して曲がることを指示する曲がれ情報を含んでいる。情報はオーバーレイ領域32と関係をもつこともできる。

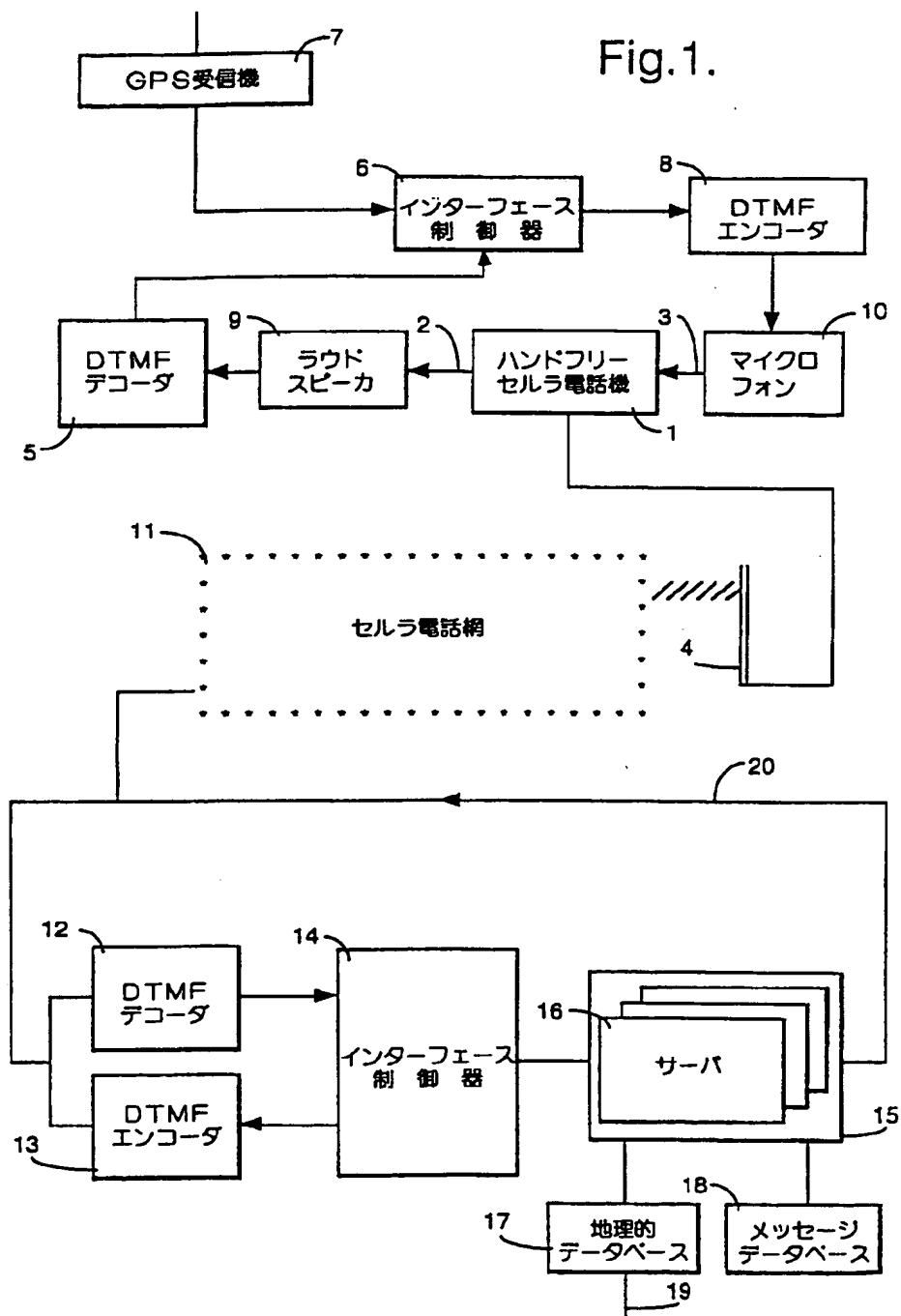
図5 b では、主要道路33は地点Xで阻止されている。このことに対処するために、オーバーレイ領域32は2つのオーバーレイ領域に副分割されている。情報でオーバーレイ領域32 b と関係するものがもしあれば、それはオーバーレイ領域32と前に関係していたのと同じである。オーバーレイ領域32 a 内のトラヒックは危険がこの先にあるという警告の新情報が与えられる。オーバーレイ領域31と関係する情報は修正されて、すべてのトラヒックは今度は側道30へ曲がるように指示を受ける。(効率的なことは、オーバーレイ領域31と関係する目的地ゾーンが1つに合体することをこれが意味していることである。)

図6は道路網に対してオーバーレイ領域がどのように定義できるかを示す。この例ではオーバーレイ領域40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49があり、道路の各区分の各側に対応している。したがって、使用者は各区分上での各方向の旅程に適した情報を関係する区分全体を通して得ることができる。このオーバーレイに重畳されてセルラ無線網があり、そのうちの5つのセル(50, 51, 52, 53, 54)が示されている。使用者の位置は例えば衛星位置決めシステムにより判断され、使用者に適したオーバーレイ領域が判断される。この情報がセルラ無線網手段によってサービス制御センターに送信される。セルラ基地局間のハンドオーバー

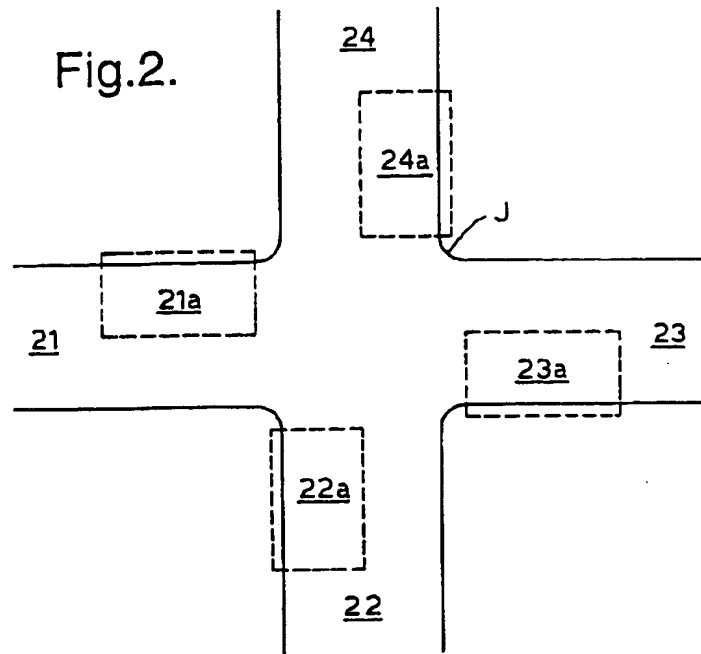
がセル境界で通常の仕方で発生する。これらのハンドオーバーは、しかし、オーバーレイ領域40-49間の境界とは無関係である。

経路案内情報を提供することと関連づけて実施例を記述したが、他の地域性に依存した情報も同様に提供できるし、代って、地方施設についての情報、旅行者に魅力のあるもの、天気予報、公衆輸送情報のような情報も同様に提供できる。ここで“案内情報（ガイダンス インフォメーション）”という用語を用いたものにはこの種の情報を含むものとする。

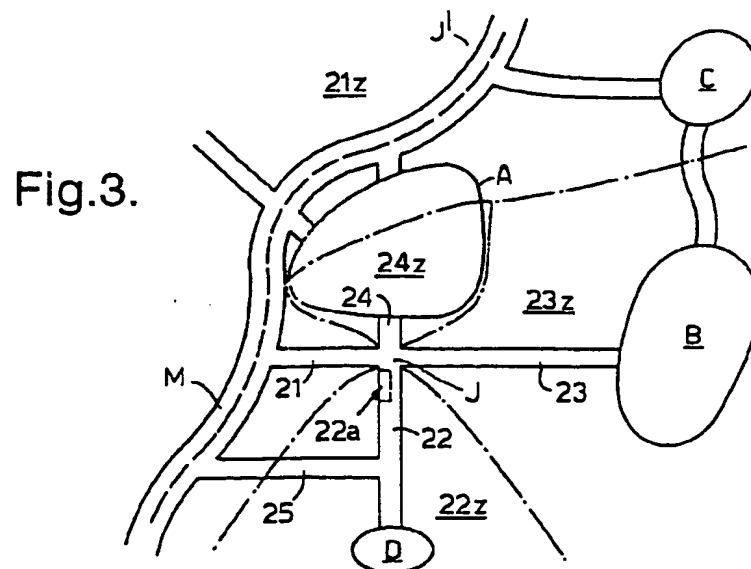
【図1】



【図2】

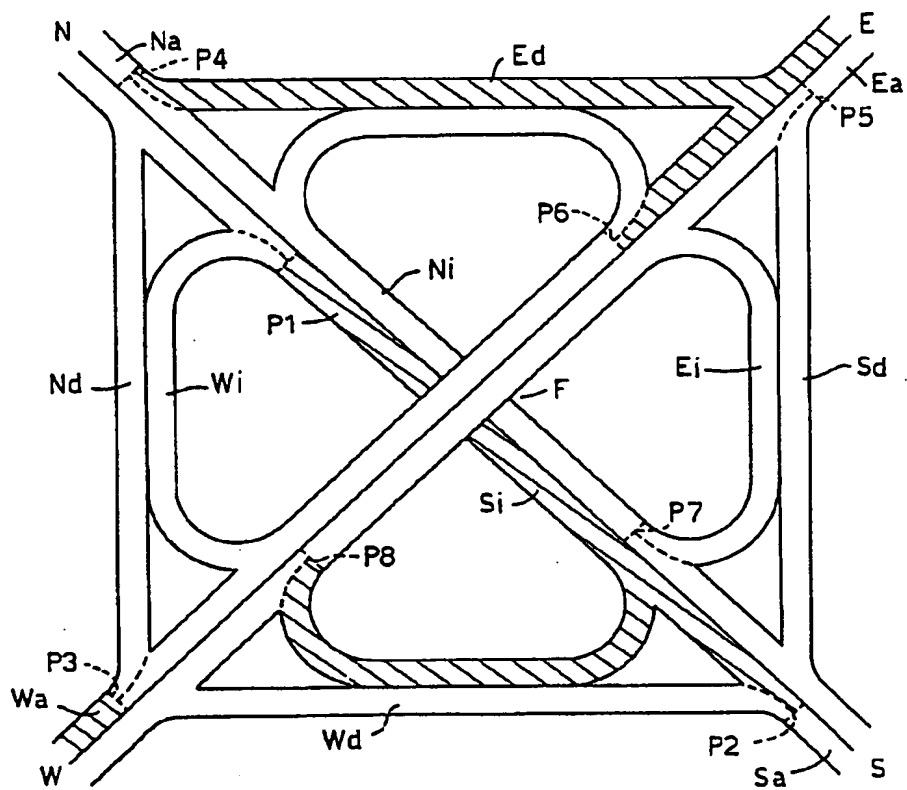


【図3】

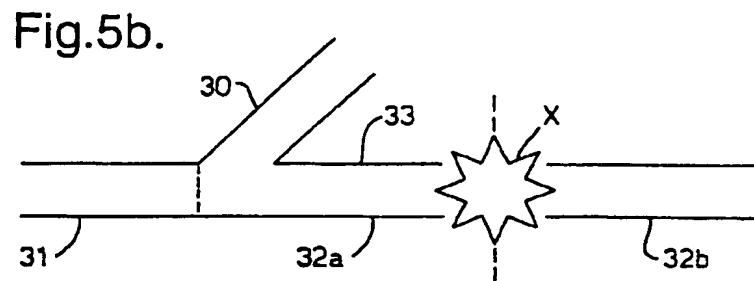
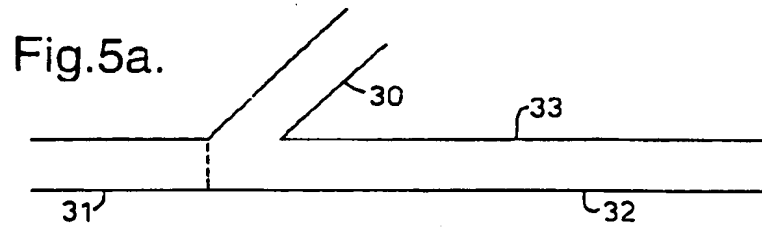


【 図 4 】

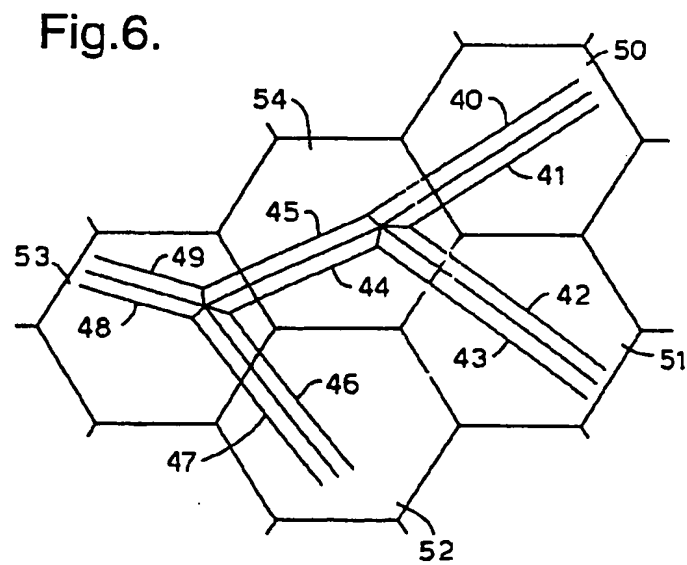
Fig.4.



【 図 5 】



【 図 6 】



【手続補正書】特許法第184条の8

【提出日】1996年10月17日

【補正内容】

い。

この提案されたシステムによって中央制御から案内指示を瞬時に更新することができ、また車両内装置の簡素化が可能となるが、道路脇ビーコンには莫大な資本支出が必要となる。

上述の提案されたシステムが両者共に遭遇する問題は、現在あるいは未来の交通渋滞に应答して代替ルートを提供し、かつその代替ルートでそれ以上の問題を招く危険がないようにするのが困難なことである。定期的に生ずる渋滞のピークの予測は比較的簡単に案内情報内にプログラムすることができ、また、少なくともビーコンシステムでは、道路渋滞のリアルタイム更新をビーコンのプログラミングに加えることもできるが、制御システムは未来の渋滞を予測できるような車両移動についての情報をもっていない。いずれにしても、相当数の車両がシステムを使用すればシステムは迂回ルート上で渋滞をつくり出してしまうことになる。

この発明の第1の側面によると、移動使用者の位置に依存して該移動使用者へ情報を提供するためのナビゲーション情報システムが提供される。このシステムは、1つの固定部と、該固定部と通信するための1又は複数の移動ユニットとを有する移動通信システムから成り、各移動ユニットは、移動ユニットの使用者によって特定された目的地に関する案内情報についての要求を固定部へ送信しかつ固定部から案内情報を受信するための手段を含み、固定部は、案内情報を要求している移動ユニットの位置を判断するための手段と、該移動ユニットの現在位置と特定の目的地とに従った案内情報を生成するための手段と、こうして生成した案内情報を該移動ユニットへ送信するための手段とを含み、それにより移動ユニットの現在位置と特定の目的地とに依存した情報が該移動ユニットへ送信することができるものである。

この発明の第2の側面によると、1又は複数の移動使用者の位置に依存して該1又は複数の移動使用者へ情報を提供するためのナビゲーション情報システムが

提供される。このシステムは、特定の目的地に関する案内情報を要求している移動ユニットの位置を判断するための手段と、該移動ユニットの現在位置と特定の目的地とに従った使用者への案内情報を生成するための手段と、こうして生成した案内情報を該移動ユニットへ送信するための通信システムとを含み、それによ

り移動ユニットの現在位置と特定の目的地とに依存した案内情報を該移動ユニットへ送信することができるものである。

この発明の第3の側面によると、ナビゲーション情報システム用の移動ユニットが提供される。この移動ユニットは、該移動ユニットの現在地を識別するための手段と、通信リンクを介して特定の目的地への案内要求を送信するための手段と、通信リンクを介して受信した案内指示情報によって制御可能な案内指示手段とから成り、それにより該案内指示手段を通じて使用者へ現在位置と特定の目的地との間の案内指示を通信することができるものである。

この発明の第4の側面によると、移動無線システムの移動ユニットへ該移動ユニットの位置に依存したナビゲーション案内情報を提供するための方法が提供される。この方法は、特定の目的地へのナビゲーション案内要求を移動ユニットから固定部へ送信する段階と、該移動ユニットの位置を判断する段階と、位置情報、要求された目的地、及び固定部内に記憶したナビゲーションデータに基づいて案内情報を生成する段階と、該案内情報を固定部から移動ユニットへ送信する段階とから成り、それにより移動ユニットの現在位置と特定の目的地とに関連する案内情報を該移動ユニットへ送信するものである。

この発明は、前述した先行技術のシステムの両方に勝る利点を有する。システムの固定部内にインテリジェンス（頭脳）を置くことにより、従来のボード積載ナビゲーションシステム案に著しい改良を施すことができる。第1に、データを中央で保持するため顧客に地図や更新を配給する必要がない。新しい道路は開通次第システムへ追加することができる。使用者全員が同じデータベースを共有するので全体の資本支出は最小化される。さらに、車両内システムは所要時間の大部分を無駄に浪費するが、中央集中システムでは時間を共有することができるため、計算資源がより効率的に使用される。

さらに、先行技術の道路脇ビーコンシステムとは対照的に、この発明は殆ど用地に装置を配備することなく実施することができるため、資本コスト及びメンテナンス面で著しく経済的であり、また、変化する要求に合わせてシステムを迅速に設置及び修正することができる。

好ましくは、このシステムは、複数のオーバーレイ領域から成る地理的オーバーレイと関係して移動ユニットの位置を判断するための手段と、該移動部を

請求の範囲

1. 移動使用者にその者の位置に依存した情報を提供するためのナビゲーション情報システムであって、固定部と該固定部と通信をするための1又は複数の移動ユニットとを有する移動通信システムで成り、各移動ユニットには移動ユニットの使用者によって特定された目的地と関係する案内情報要求を固定部に送るか

つ固定部から該案内情報を受けるための手段を含み、該固定部は、

案内情報を要求する移動ユニットの位置を判断するための手段と、
該移動ユニットの現在位置と特定された目的地とに従って案内情報を生成するための手段と、

生成された案内情報を移動ユニットに送るための手段とを備え、

それにより該移動ユニットの現在位置と特定された目的地とに依存した情報を移動ユニットに送ることができるようにするシステム。

2. 前記固定部は、複数のオーバーレイ領域で成る地理的オーバーレイとの関係で移動ユニットの位置を判断するための手段と、該移動ユニットの位置を含むオーバーレイ領域と関係する情報を送るための手段とを含み、それによってオーバーレイ領域内部の移動ユニットがそのオーバーレイ領域と関係する情報を受けられるようにした請求項1記載のシステム。

3. 地理的オーバーレイのデジタル表現を記憶するための手段と、記憶した表現を修正してオーバーレイ領域の構成を変化する要求に合わせて選ぶことができるようにするための手段とを含む請求項2記載のシステム。

4. 移動ユニットが予め定められたオーバーレイ領域に入るときを判断するた

めの手段と、移動ユニットが予め定められたオーバーレイ領域に入るのに応答して移動ユニットにメッセージを送るための手段とを含む請求項2又は3記載のシステム。

5. 移動部が予め定められたオーバーレイ領域に入るときを判断するための手段と、該予め定められたオーバーレイ領域に該移動部が入るのに応答して該移動部以外の使用者にメッセージを送るための手段とを含む請求項2, 3又は4のいずれかに記載のシステム。

6. 前記移動部と関係する値を記憶するための手段と、前記メッセージに応答して記憶した値を修正するように作られた手段とを含む請求項4又は5記載のシステム。

7. 無線位置決めによって移動部の位置を決めるための手段を有する請求項1ないし6のいずれか1項に記載のシステム。

8. 前記位置を決めるための手段が衛星ナビゲーションシステム受信機及び／又は通信システムの固定部の要素に関係する移動部の位置を識別するための手段で成る請求項7記載のシステム。

9. 前記移動部の位置を判断するための手段が移動部の一部をなす位置識別手段に照合するための手段で成る請求項1ないし8のいずれか1項に記載のシステム。

10. 前記固定部は移動部のおおよその位置を判断するための手段を有し、該移動部の位置識別手段は照合手段からの位置要求にユニークではない位置信号で応答するようにされ、固定部によって判断されたおおよその位置と組合わせてユニークな位置を判断する請求項9記載のシステム。

11. 前記移動部は推定によってその地点の位置決めをするための手段を備える請求項1ないし10のいずれか1項に記載のシステム。

12. 前記固定部は、移動部に対して前に送った案内情報に基づいて移動部の未来位置の推定、及び／又は複数の移動部の時間情報及び位置測定から得られた車両移動データに基づいて案内データを生成し、保持するための手段を備えている請求項1ないし11のいずれか1項に記載のシステム。

13. 前記固定部は予期される移動範囲情報を移動部に送るか該予期される範囲外の移動測定を移動部から受けるための手段を備え、該移動部は移動情報を得るために位置と時間を測定するための手段と、移動情報をシステムの固定部から受けた予期される範囲と比較するための手段と、予期される範囲外の移動測定を固定システムに自動的に報告するための手段とを備えている請求項1ないし12のいずれか1項に記載のシステム。

14. 前記固定部は、案内データを記憶するための手段と、記憶された案内データを更新するための手段と、更新されたデータが適応できる移動部を識別するための手段と、識別された移動部に対して通信システムを介してデータを送るため

の手段とを含む請求項1ないし13のいずれか1項に記載のシステム。

15. 前記移動部は通信リンクを介して固定部から送られた案内情報内に含まれる指示によって制御できる案内指示手段を含み、それによって案内指示手段を介して使用者に案内指示を通信できる請求項1ないし14のいずれか1項に記載のシステム。

16. 前記固定部は固定部に対して案内指示要求を入力するために人間のオペレータによって操作できる入力手段を有する請求項1ないし15のいずれか1項に記載のシステム。

17. 1又は複数の使用者に対してその者の位置に依存した情報を提供するためのナビゲーションシステムであって、特定の目的地に関する案内情報を要求している移動ユニットの位置を判断するための手段と、

移動ユニットの現在位置と特定の目的地とに従って移動ユニットの使用者の案内のための情報を生成する手段と、

生成された案内情報を移動ユニットに対して送るための通信システムとから成り、

それにより移動ユニットの現在位置と特定の目的地とに依存する情報を移動ユニットに送ることができるようにしたシステム。

18. 複数のオーバーレイ領域で成る地理的オーバーレイと関係して移動ユニットの位置を判断するための手段と、該移動ユニットの位置を含んだオーバーレイ

領域と関係する情報を送るための手段とを含み、それによってオーバーレイ領域内の移動ユニットがオーバーレイ領域と関係する情報を受ける請求項17記載のシステム。

19. 前記地理的オーバーレイのデジタル表現を記憶するための手段と、該記憶された表現を修正して、オーバーレイ領域の構成を変化する要求に合わせて選べるようにするための手段とを含む請求項18記載のシステム。

20. 移動ユニットが予め定められたオーバーレイ領域に入ったときを判断するための手段と、該予め定められたオーバーレイ領域に入る該移動ユニットに応答して該移動ユニットにメッセージを送るための手段とを含む請求項18又は19に記載のシステム。

21. 移動ユニットが予め定められたオーバーレイ領域に入ったときを判断するための手段と、該予め定められたオーバーレイ領域に入る該移動ユニットに応答して該移動ユニット以外の使用者にメッセージを送るための手段とを含む請求項18, 19又は20に記載のシステム。

22. 前記移動ユニットと関係する値を記憶するための手段と、前記メッセージに応答して記憶した値を修正するようにされた手段とを含む請求項20又は21記載のシステム。

23. 移動ユニットの位置を判断するための手段が共働する移動ユニットの位置識別手段に照合してその位置を判断するための手段で成る請求項17ないし22のいずれか1項に記載のシステム。

24. 前記場所を位置決めするための手段が前記通信システムの固定部の要素に關係する移動ユニットの位置を識別するための手段で成る請求項17ないし23のいずれか1項に記載のシステム。

25. 前記場所を位置決めするための手段が、前記移動ユニットのおおよその位置を判断するための手段と、該移動ユニットからユニークではない位置信号を受けるための手段と、該おおよその位置情報と該ユニークではない位置情報とを組合わせてユニークな位置を判断するための手段とから成る請求項24記載のシステム。

26. 複数の移動部の時間情報及び位置測定から得られた車両移動データに基づいて案内情報を生成し、保持するための手段を含む請求項17ないし25のいずれか1項に記載のシステム。

27. 予期される移動範囲情報を前記移動部に送り、かつ予期される範囲の外での移動測定を受けるための手段を備える請求項17ないし26のいずれか1項に記載のシステム。

28. 案内データを記憶するための手段と、記憶した案内データを更新するための手段と、更新したデータが適用できる移動ユニットを識別するための手段と、識別された移動ユニットに通信システムを介してこのデータを送るための手段とを含む請求項17ないし27のいずれか1項に記載のシステム。

29. 案内指示要求を入力するためにヒトのオペレータによって操作できる入力手段をもつ請求項17ないし28のいずれか1項に記載のシステム。

30. 移動ユニットの現在位置を識別するための手段と、通常リンクを介して特定の目的地への案内要求を送るための手段と、該通常リンクを介して受けた案内指示情報によって制御することができる案内指示手段とから成り、それによって現在位置と特定の位置との間の案内指示を該案内手段内の手段によって使用者に通信することができるナビゲーション情報システム用の移動ユニット。

31. 移動情報を得るために移動ユニットの位置と、時間とを測定するための手段と、該移動情報をシステムの固定部から受けた予期される範囲と比較するための手段と、該予期された範囲外の移動測定を固定システムに自動的に報告するための手段とで成る請求項30記載の移動ユニット。

32. 移動無線システムの移動ユニットにその移動ユニットの位置に依存してナビゲーション案内情報を提供する方法であって、

移動ユニットから固定部へ特定の目的地へのナビゲーション案内要求を送る段階と、

該移動ユニットの位置を判断する段階と、

該位置情報、要求された目的地、及び固定部内に記憶されたナビゲーションデータに基づいて案内情報を生成する段階と、

該固定部から該移動ユニットへ案内情報を送る段階とから成り、

これによって該移動ユニットの現在位置と特定の目的地に関する案内情報が該移動ユニットに送られるようにした方法。

33. 前記移動ユニットの位置が複数のオーバーレイ領域で成る地理的オーバーレイと関係して判断され、前記移動部の位置を含むオーバーレイ領域と関係する情報を生成し、該移動部に対して関係するオーバーレイ領域と関係する情報を送り、それによってそのオーバーレイ領域内部の移動部がそのオーバーレイ領域と関係する情報を受けようとした請求項32記載の方法。

34. 前記地理的オーバーレイのデジタル表現を記憶し、記憶した表現を修正してオーバーレイ領域の構成が変化する要求に合わせて選べるようにした請求項33記載の方法。

35. さらに、移動ユニットが予め定められたオーバーレイ領域に入るときを判断し、該予め定められたオーバーレイ領域に入る該移動ユニットに応答して該移動ユニットにメッセージを送る段階とを有する請求項33又は34記載の方法。

36. さらに、移動ユニットが予め定められたオーバーレイ領域に入るときを判断し、該予め定められたオーバーレイ領域に入る該移動ユニットに応答して該移動ユニット以外の使用者に対してメッセージを送る段階とを有する請求項33, 34又は35のいずれか1項に記載の方法。

37. さらに、前記メッセージに応答して前記移動ユニットと関係する記憶された値を修正する段階を含む請求項35又は36記載の方法。

38. 前記移動ユニットの場所が無線位置決めシステムによって識別される請求項32ないし37のいずれか1項に記載の方法。

39. 前記移動ユニットの場所が衛星ナビゲーションシステムの手段により及び／又は通信システムの固定部の要素に関して移動部の位置を識別することによって判断される請求項38記載の方法。

40. 固定ユニットは移動ユニットに照合してその位置を識別する請求項32ないし39のいずれか1項に記載の方法。

41. 固定部が移動ユニットのおおよその位置を判断し、移動ユニットが照合手

段からの位置要求に対してユニークでない位置信号で応答し、このユニークでない位置信号は固定部によって判断されたおよその位置と組合せてユニークな位置を判断するものである請求項40記載の方法。

42. 前記移動ユニットは推定によってその場所を特定する請求項32ないし41のいずれか1項に記載の方法。

43. 複数の移動部の場所測定と時間情報から得られた車両移動データに基づくデータ、及び／又は該移動部に前に送られた案内情報に基づく移動部の未来位置の推定を生成しかつ保持する段階を含む請求項32ないし42のいずれか1項に記載の方法。

44. 固定部が予期される移動範囲情報を移動部に送り、該移動部が移動情報を得るために位置と時間とを測定し、該移動情報をシステムの固定部から受けた予期された範囲と比較し、予期された範囲外の移動測定を固定システムに対して報告する請求項32ないし43のいずれか1項に記載の方法。

45. さらに、記憶したデータを更新する段階と、該更新したデータが適応できる移動ユニットを識別する段階と、該データを通信システムを介して該適応できる移動ユニットに送る段階とを含む請求項32ないし44のいずれか1項に記載の方法。

46. 前記移動ユニットに送られた案内情報が該移動ユニットの一部を形成する案内指示手段を制御し、それによって移動ユニットの使用者に案内指示を通信できるようにした請求項32ないし45のいずれか1項に記載の方法。

47. 添付の図面を参照して実質的に記述されている装置。

48. 添付の図面を参照して実質的に記述されている方法。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Application No.
PCT/GB 95/02065

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC 6	G01S5/14	G01S5/00 H04Q7/38 G0861/127
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC 6 G01S H04Q G08G		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP,A,0 174 540 (GEOSTAR COOPERATION) 19 March 1986	1,7,9, 17,23, 24,30, 47,48
Y	see page 6, line 1 - page 7, line 24; figure 1	2-6,8, 10-16, 18-22, 25-29, 31,32, 38-46
Y	GB,A,2 176 964 (STC PLC) 7 January 1987 see page 1, line 63 - page 2, line 5; figure 1	8
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "B" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is considered with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "A" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
11 December 1995		15. 01. 96
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. 5618 Patentlaan 2 NL - 2200 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Telex 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016		Authorized officer Haffner, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No.
PCT/GB 95/02065

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	EP,A,0 379 198 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) 25 July 1990 see page 3, line 45 - page 6, line 17; figures 1,2 ---	2-6, 18-22 33-37
Y	EP,A,0 604 404 (CATERPILLAR INC) 29 June 1994 see page 9, line 58 - page 10, line 23 see page 11, line 13 - line 45 see page 12, line 20 - line 24 see page 18, line 16 - line 42; figures 1,3-5,7-10 ---	10-15, 25-29, 31,32, 38-46
Y	EP,A,0 601 293 (MOTOROLA INC.) 15 June 1994 see column 8, line 14 - column 10, line 2 see column 11, line 10 - column 12, line 18; figures 1-4 ---	16,29
A	GB,A,2 264 837 (KOKUSAI DENSHIN DENWA COMPANY LIMITED) 8 September 1993 see page 5, line 14 - page 9, line 12 see page 19, line 4 - page 23, line 15; figures 1-5 ---	1,17, 30-32, 47,48
A	GB,A,2 271 486 (MOTOROLA LIM) 13 April 1994 see page 8, line 11 - line 31 see page 10, line 22 - page 11, line 33; figures 1,2 -----	1,17, 30-32, 47,48

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internat'l Application No.

PCT/GB 95/02065

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-174540	19-03-86	US-A- 4744083	10-05-88
		AU-B- 578970	10-11-88
		AU-B- 4680385	27-03-86
		CA-A- 1249033	17-01-89
		JP-A- 61112439	30-05-86
GB-A-2176964	07-01-87	NONE	
EP-A-0379198	25-07-90	JP-A- 2189488	25-07-90
		JP-A- 2206900	16-08-90
		AU-B- 614893	12-09-91
		AU-B- 4799790	26-07-90
		DE-D- 69021900	05-10-95
		US-A- 5025261	18-05-91
EP-A-0604404	29-06-94	WO-A- 9109375	27-06-91
		EP-A- 0608005	27-07-94
		EP-A- 0679903	02-11-95
		EP-A- 0679975	02-11-95
		EP-A- 0679973	02-11-95
		EP-A- 0679904	02-11-95
		EP-A- 0679974	02-11-95
		EP-A- 0679976	02-11-95
		AU-B- 642638	28-10-93
		AU-B- 7749194	05-01-95
		EP-A- 0507845	14-10-92
		WO-A- 9109275	27-06-91
EP-A-0601293	15-06-94	CA-A- 2106534	08-06-94
		JP-A- 6281720	07-10-94
GB-A-2264837	08-09-93	JP-A- 5232210	07-09-93
GB-A-2271486	13-04-94	NONE	

フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	FI	
H04B 7/26		H04B 7/26	H
H04Q 7/38			109M

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(KE, MW, SD, SZ, UG), AM, AT, AU, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TT, UA, UG, US, UZ, VN

(72)発明者 ウォール、 ニゲール・デイビッド・チャールズ
イギリス国、アイビー4・2ティーエル、
サフォーク、イプスウィッチ、ノース・クローズ 9

PCTWORLD INTELLECTUAL
Intelligence

INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER

WO 9607110A1

(51) International Patent Classification⁶:

G01S 5/14, 5/00, H04Q 7/38, G08G 1/127

A1

(11) International Publication Number:

WO 96/07110

(43) International Publication Date:

7 March 1996 (07.03.96)

(21) International Application Number: PCT/GB95/02065

(22) International Filing Date: 1 September 1995 (01.09.95)

(30) Priority Data:

9417600.5 1 September 1994 (01.09.94) GB

(71) Applicant (for all designated States except US): BRITISH TELECOMMUNICATIONS PUBLIC LIMITED COMPANY [GB/GB]; 81 Newgate Street, London EC1A 7AJ (GB).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): MANNINGS, Robin, Thomas [GB/GB]; 12 Mayfields, Martlesham Heath, Ipswich, Suffolk IP5 7TU (GB). WALL, Nigel, David, Charles [GB/GB]; 9 North Close, Ipswich, Suffolk IP4 2TL (GB).

(74) Agent: LIDBETTER, Timothy, Guy, Edwin; BT Group Legal Services, Intellectual Property Dept., 13th floor, 151 Gower Street, London WC1E 6BA (GB).

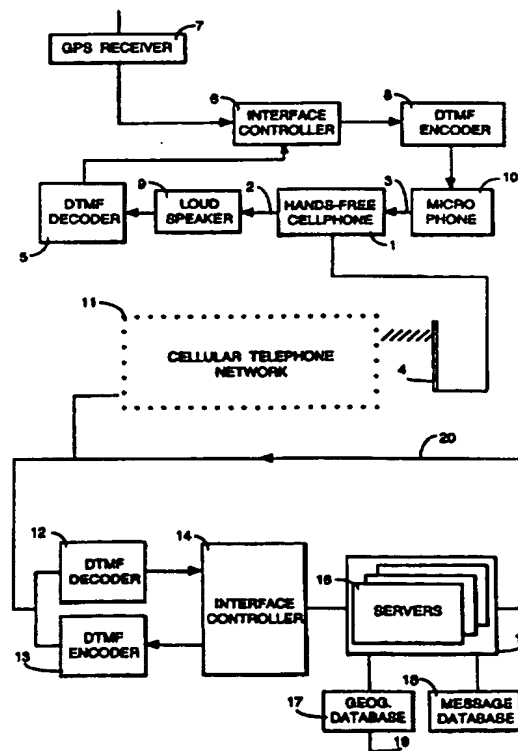
(81) Designated States: AM, AT, AU, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TT, UA, UG, US, UZ, VN, European patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG), ARIPO patent (KE, MW, SD, SZ, UG).

Published*With international search report.**Before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of the receipt of amendments.*

(54) Title: NAVIGATION INFORMATION SYSTEM

(57) Abstract

A navigation information system comprises a communications system having a fixed part (11 to 20) and at least one mobile part (1 to 10), the fixed part including a data storage and processing means (15) for identifying the location of a mobile unit, generating guidance information appropriate to that location and transmitting it to the mobile unit. By locating most of the complexity with the service provider, in particular the navigation computer (15) and geographical database (17), the system can be readily updated and the capital cost of the in-vehicle system, which in its simplest form may be a standard cellular telephone (1), can be minimised. The user makes a request for guidance information, and the system, having determined the user's present location, then transmits instructions to the user. The user's present location can be determined by means such as a Satellite Positioning System (7).



FOR THE PURPOSES OF INFORMATION ONLY

Codes used to identify States party to the PCT on the front pages of pamphlets publishing international applications under the PCT.

AT	Austria	GB	United Kingdom	MR	Mauritania
AU	Australia	GE	Georgia	MW	Malawi
BB	Barbados	GN	Guinea	NE	Niger
BE	Belgium	GR	Greece	NL	Netherlands
BF	Burkina Faso	HU	Hungary	NO	Norway
BG	Bulgaria	IE	Ireland	NZ	New Zealand
BJ	Benin	IT	Italy	PL	Poland
BR	Brazil	JP	Japan	PT	Portugal
BY	Belarus	KE	Kenya	RO	Romania
CA	Canada	KG	Kyrgyzstan	RU	Russian Federation
CF	Central African Republic	KP	Democratic People's Republic of Korea	SD	Sudan
CG	Congo	KR	Republic of Korea	SE	Sweden
CH	Switzerland	KZ	Kazakhstan	SI	Slovenia
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SK	Slovakia
CM	Cameroon	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CN	China	LU	Luxembourg	TD	Chad
CS	Czechoslovakia	LV	Latvia	TG	Togo
CZ	Czech Republic	MC	Monaco	TJ	Tajikistan
DE	Germany	MD	Republic of Moldova	TT	Trinidad and Tobago
DK	Denmark	MG	Madagascar	UA	Ukraine
ES	Spain	ML	Mali	US	United States of America
FI	Finland	MN	Mongolia	UZ	Uzbekistan
FR	France			VN	Viet Nam
GA	Gabon				

NAVIGATION INFORMATION SYSTEM

This invention relates to navigation information systems. It is particularly suitable for use in providing users of road vehicles with route guidance, but other
5 applications are possible and are discussed below.

Navigation of a vehicle through an unfamiliar complex road network is a difficult task. Large amounts of fuel and time are wasted as a result of drivers getting lost or using an inefficient route. Accidents can also be caused by drivers attempting to read maps or complex road signs and losing concentration on the
10 road ahead. Moreover, a driver may choose an inefficient route as a result of using an out-of-date map.

An additional problem can occur even if a driver knows a route to his or her destination. That route may be congested or blocked as a result of accidents or maintenance work, so that an alternative route would be more efficient.

15 Several proposals have been made for navigation guidance systems. In some such proposals a vehicle-borne system has a navigation computer and a geographical information system which is essentially a digitised map stored on a CD-ROM. The system gives the driver information and guidance by screen and/or speech display. These systems would be very expensive. Each vehicle requires a
20 navigation computer and geographical information system. The cost of the complex vehicle-borne equipment involved is estimated to be in the region of £1000. The system is complex to operate, and could only be safely operated by the driver whilst the vehicle is stationary. The geographical information system would require periodic updating, which requires new disks to be distributed to
25 subscribers from time to time.

In some proposed systems of this type real-time data would be broadcast over a radio network to update fixed information held on the geographical information system. Even so, the geographical information system would only be accurate up to its last update. Moreover, a broadcast channel needs to be
30 allocated for the updating service.

It has also been proposed that the guidance service provider collects statistical traffic flow data from which traffic congestion predictions can be made which are fed into the real-time data to be broadcast. The traffic flow data may be

collected using roadside sensors, or they may be collected by monitoring the operation of the mobile user equipment. The latter approach can only collect data relating to users of the system, but has a lower capital cost.

In an alternative approach a system of short-range roadside beacons is used to transmit guidance information to passing vehicles equipped with simple transceivers. The beacons transmit information to suitably equipped passing vehicles to give turn instructions appropriate to their chosen destinations. For each beacon the territory to be covered is divided into as many zones as there are exits from the junction the beacon relates to. The zone in which the user's chosen destination falls is determined, and instructions are given appropriate to that zone. At any given beacon all vehicles whose destinations are in the same zone get the same instruction. The definitions of the zones are dependant on the location of the beacons, and each zone comprises the set of destinations which should be reached from the beacon by taking the direction associated with that zone.

Each beacon only gives instructions for reaching the next beacon along the route to the vehicle's destination. For two vehicles starting from the same point for different destinations for which the routes are initially coincident, the beacons along the coincident section of route will each give both users the same instructions, because for those beacons both users are travelling to the same zone. Only for the beacon at the point of divergence are the two users' destinations in different zones, and therefore different instructions are given.

The beacons' programming may be modified from time to time by control signals from a central control station, in a way analogous to remotely controlled adjustable signposts, but in its interactions with the user equipment the beacon is autonomous, identifying which of its zones the user's desired destination is in, and transmitting the appropriate "turn" information to get it to the next beacon on the way. The beacon has no knowledge of the rest of the route.

Each beacon has a detailed map of a small local area (the boundaries of which are, in fact, the adjacent beacons), and if the destination is in this area the beacon gives full information of the route to the destination. The system can therefore provide a user with directions to a destination defined more precisely than the beacon spacing. However, at the beginning of a journey, a user cannot use the system until he encounters a beacon.

This proposed system allows instant updating of the guidance instructions from a central control, and simpler in-vehicle equipment, but requires vast capital expenditure in roadside beacons.

A problem encountered with both the proposed systems described above is that it is difficult for them to provide alternative routings in response to congestion, either current or future, without the risk of creating worse problems on the alternative routes. Although predictions of regularly occurring congestion peaks are relatively simple to programme into the guidance information, and, at least in the beacon system, real-time updates on road congestion can also be fed to the programming of the beacons, the control system does not have any information of vehicle movements from which to predict future congestion. In any case, if the system is in use by a significant fraction of the vehicles, the system will tend to produce congestion on the diversionary routes.

According to a first aspect of the invention, there is provided a navigation information system for providing information to a mobile user dependant on the location of the mobile user, the system comprising a mobile communications system having a fixed part and one or more mobile part for communicating with the fixed part, the one or more mobile part including means for transmitting to the fixed part a request for guidance information and for receiving guidance information from the fixed part, and the fixed part including:

means for determining the location of a mobile part requesting guidance information,

means for generating guidance information according to the location of the mobile part, and

means for transmitting the guidance information so generated to the mobile part,

whereby information dependant on the location of the mobile unit can be transmitted to the mobile unit.

30

According to a second aspect of the invention, there is provided a navigation information system for providing information to one or more mobile users dependant on the location of the one or more mobile user, the system comprising:

means for determining the location of a mobile unit requesting guidance information,

means for generating guidance information according to the location of the mobile unit,

5 and a communications system for transmitting the guidance information so generated to the mobile unit,

whereby information dependant on the location of the mobile unit can be transmitted to the mobile unit.

10 According to a third aspect of the invention there is provided a mobile unit for a navigation information system, comprising means for receiving guidance instruction information over a communications link, and guidance instruction means controllable by the guidance instruction information received over the communications link, whereby guidance can be communicated to the user by
15 means of the guidance instruction means.

According to a fourth aspect of the invention, there is provided a method of providing navigation information to mobile units of a mobile radio system dependant on the locations of the mobile units comprising the steps of storing
20 navigation data in a fixed part, transmitting a request for navigation guidance from a mobile unit to the fixed part, determining the location of the mobile unit, generating guidance information on the basis of the stored data, location information and the request, and transmitting the guidance information from the fixed part to the mobile unit, whereby information relevant to the location of the
25 mobile unit is transmitted to the mobile unit.

This invention has advantages over both the prior art systems discussed above. Considerable improvements can be made over the prior on-board navigation system proposals by putting the intelligence in the fixed part of the system.
30 Firstly, there is no need to distribute maps or updates to subscribers because the data is held centrally. New roads can be added to the system at the instant they are opened. Total capital expenditure is minimised since all users share the same database. Moreover, the computing resources are used more efficiently, because

an in-vehicle system spends most of its time inactive but a centralised system can be time-shared.

Moreover, in contrast to the prior art roadside beacon system, the invention can be implemented with little deployment of equipment in the field, thereby offering considerable economies in capital cost and maintenance, and allowing rapid installation and modification of the system to meet changing requirements.

Preferably the system includes means for determining the location of the mobile part in relation to a geographical overlay comprising a plurality of overlay areas, and means for transmitting information associated with an overlay area which includes the location of the mobile part, whereby a mobile part within that overlay area receives information associated with that overlay area. This allows information associated with a particular overlay area to be transmitted to any mobile units in that overlay area. The system may also comprise means for determining when a mobile part enters a predetermined overlay area, and means for transmitting a message, to a user other than the said mobile part, in response to the said mobile part entering the predetermined overlay area. For example, an overlay area may cover part of a road approaching a junction, and the message may be the appropriate instruction to the driver, as he approaches the junction, as to which way he should turn. Each individual overlay area therefore gives navigation instructions specific to that overlay area. The overlay areas may overlap, and may be of any size down to the practical minimum of the resolution of the location determination process. Large overlay areas are suitable for transmitting general information, whilst smaller areas can be used to target information to users in very precise locations, such as individual elements of a complicated road layout. The overlay areas may be delimited in two or three dimensions.

An advantage of this preferred arrangement over the fixed beacon systems is that the geographical overlay can be readily modified. Advantageously, the system includes means for storing a digital representation of the geographical overlay, and means for modifying the stored representation such that the configurations of the overlay areas may be selected to meet changing requirements. The overlay areas can be readily combined or subdivided, or their

boundaries otherwise altered to meet changing circumstances without any modification to the hardware, simply by reconfiguring the geographical overlay defined in the central database. Moreover, unlike the prior art beacon system discussed above, there is no major cost in street furniture and supporting
5 infrastructure, because existing cellular mobile communications systems may be used to transmit the instructions from a central database. If the driver enters an overlay area which is not on the route chosen by the system, an error message can be transmitted. Such messages may be transmitted to a user other than the mobile unit, for instance in order to monitor the whereabouts of valuable cargo s
10 or of personnel working away from a base.

The geographical overlay may also be used to operate an access-control system, for example for site security or for levying tolls. In this arrangement, if a user enters an overlay area for which he does not have permission, an alert signal can be sent to a system controller, or to security staff on site who can interc pt
15 the interloper. Means may be provided (either in a fixed location or with the mobile user) to store a value associated with the mobile unit, and means arranged to modify the stored value in response to the messages transmitted in accordance with the location of the mobile unit, either to increment the value e.g. for subsequent billing, or to decrement the value e.g. in a prepaid stored-value device.

20 The fixed part may include means for storing map information or other data for use in providing information, herein referred to as guidance data, means for updating the stored guidance data, means for identifying mobile parts to which the updated data are applicable, and means for transmitting such data over the communications system to the mobile parts so identified. This allows information
25 about changing traffic situations to be transmitted to all users who will be affected, without needing to broadcast the details to other users as would be the case with those prior art systems where updating is possible.

Although the information transmitted to the user is specific to the location, information about the user can be processed centrally. This allows short-term
30 traffic predictions to be made. The guidance data transmitted to the mobile units can therefore be based on the position measurements of a plurality of the mobile parts. If the mobile parts are vehicles, these position measurements will identify the locations of roads, and an indication of their traffic density. As new roads are

built or routes are diverted, traffic will move to the new routes. Measuring the position of the traffic will therefore result in the data being updated automatically. To reduce the volume of information transmitted, the fixed part may comprise means for transmitting to the mobile part an expected range of movement information and for receiving from the mobile part movement measurements outside the expected range, and the mobile part comprising means for measuring location and time to derive movement information, means to compare the movement information with the expected range received from a fixed part of the system, and means to automatically report to the fixed system movement measurements outside the expected range. In this way only exceptional traffic conditions are reported.

The fixed part may include means for generating and maintaining guidance data based on vehicle movement data derived from time information and position measurements of a plurality of the mobile parts and/or estimations of future locations of the mobile parts based on the guidance information previously transmitted to the mobile parts. Estimations of future locations of the mobile parts based on the guidance information previously transmitted to the mobile parts can be used to make estimates of future traffic situations.

The data stored in the data storage means may be updated, for example in response to changing traffic conditions, accidents, or highway maintenance. The system may include means for identifying the mobile units to which the updated data are applicable, and transmitting amended instructions over the communications system to said mobile parts. With knowledge of the journeys being planned by a large number of users, a better prediction of demand for particular roads (and hence of congestion on those roads) can be built up. This can be more stable than existing autonomous route-planning systems because the navigation system can take account of the journeys planned for other users.

Advantageously the invention can be implemented using a public cellular radio data service on an individual dial-up basis, providing a simple mechanism for billing and avoiding the need for a separate radio transmission system.

The means for determining the location of the mobile part may comprise means to interrogate a location-identifying means forming part of the mobile part operating for example by means of dead reckoning from a known start point, using

an inertial navigation system or distance and direction measuring devices such as a compass and an odometer. Alternatively, the means for locating position may include means for identifying the location of the mobile part in relation to elements of the fixed part of the communications system. The location of the mobile part may be determined by a radio location system associated with the cellular radio system. In another alternative arrangement, a satellite navigation system may be used. In one preferred arrangement the fixed part has means to determine the approximate location of the mobile part, and the location identifying means of the mobile part is arranged to respond to a location request from the interrogation means with a non-unique location signal which, in combination with the approximate location determined by the fixed part, determines a unique location.

In a preferred arrangement, the fixed part and the mobile parts each have a satellite navigation system receiver, and the positions of the mobile parts as measured by the satellite navigation system are compared with those of the fixed part as measured by the satellite navigation system. The position of the fixed part can be known with great accuracy and provides a reference measurement which allows the position of the mobile part to be determined with greater accuracy than is possible by direct measurement using the satellite system alone.

Preferably the fixed part has one or more servers and means for allocating a server to a mobile part only when it requires service. In practice only a very small number of mobile units will require service at any given time, so this allows the computing resources of the fixed part to be used most efficiently, and the system can support many more mobile units in total than it has server capacity for. This is in contrast to the prior art system discussed above, in which each mobile unit requires a dedicated computer carried on board, which is only used for a fraction of the time. Moreover, all the servers can use a common road-use database, which can use the information on routes it has planned for mobile users to build a prediction of future road use status, such as likely congestion points, and build this into its guidance instruction process. For example the system can be arranged such that it does not direct more than a predetermined number of users to use a particular stretch of road at a particular time, and finds alternative routes for any users who would otherwise be directed along that road at that time. In this way the system can predict likely congestion points and take pre-emptive action.

The mobile part may include guidance instruction means controllable by instructions contained in the guidance information transmitted from the fixed part over the communications link, whereby guidance instructions can be communicated to the user by means of the guidance instruction means.

5 For some applications the vehicle may be controlled directly in response to the guidance information received over the communications link. However, for use on the public highway, it is preferable that the guidance information controls display means, which may be visual or audible or both, to indicate to a driver the direction to take.

10 The guidance instruction means may be programmable from the fixed part over the communications link, either automatically or by a human operator. The guidance instruction means may include a speech synthesiser, which may be located in the fixed part, transmitting voice messages to the user over the communications system, or may be located in the mobile unit and controlled by
15 data messages from the fixed part. The former arrangement allows the mobile unit to be simplified, whilst the latter arrangement requires a smaller signalling load.

In the described embodiment the mobile part is in a vehicle, but it may be a hand-held device for guiding a pedestrian. In one form, the mobile part may be a conventional mobile cellular radio unit. This allows a basic service to be provide to
20 a user without the need for any dedicated equipment.

Embodiments of the invention will now be described by way of example with reference to the drawings, in which:

Figure 1 shows a mobile part and a fixed part of a navigation information system according to an embodiment of the invention;

25 Figure 2 illustrates how the invention may be applied to a simple road layout;

Figure 3 illustrates the division of a territory into zones according to the instructions generated by the system;

Figure 4 illustrates an application of the invention to a more complex road
30 layout;

Figur s 5a and 5b illustrate the modification of an overlay in response to a change in traffic circumstances; and

Figure 6 illustrates a road network, showing overlay areas defined by the method of the invention in relation to a cellular radio network

According to the embodiment of Figure 1 the navigation system has a fixed part (comprising elements 12 to 19) and a number of mobile parts, of which one only is shown (comprising elements 1 to 10), interconnected by a cellular telephone network 11.

The mobile part comprises a mobile telephone 1 having an audio output 2, an audio input 3 and a radio antenna (transmit/receive) 4. The output 2 is connected to a decoder 5 to translate Dual-Tone Multi-Frequency (DTMF) signals received by the telephone 1 into data which is fed to an interface controller 6. The interface controller 6 also receives input from a GPS (Global Positioning System) satellite receiver 7. The interface controller transmits data to a DTMF encoder 8 which generates tones to be fed to the audio input of the mobile telephone. The audio output 2 and input 3 also include a loudspeaker 9 and microphone 10 respectively, to allow the telephone to be used for speech.

The fixed part comprises an interface with the cellular telephone network 11, connected through a DTMF decoder 12 and encoder 13 and a controller interface 14 to a computer 15. The computer 15 comprises a number of servers 16, one of which is allocated to each active mobile unit. The servers 16 have access to a geographical database 17, and a database of standard messages 18. The geographical database 17 is updateable through updating input 19. The database 17 stores the definitions of a number of overlay areas which together form a geographical overlay to the territory to be covered. Examples of overlays are illustrated in Figures 2, 4, 5a, 5b, and 6, to be described in detail later.

The mobile part obtains location information using the GPS receiver 7 and transmits this information, together with a request for directions to a specified destination, to the fixed part, where a server 16 relates the location information to its geographical database 17 and obtains message information associated with the location from the database 18, and transmits the information back to the mobile part.

The computer 15 may transmit messages in DTMF code, using the encoder 12, or it may generate voice messages which are transmitted through a voice output 20 to the cellular network 11.

DTMF signals are used to transmit the position of the vehicle to the computer 15 which can then offer information and guidance either to the vehicle or to a third party on demand.

In the following discussion, variations on the basic apparatus depicted in Figure 1 will also be described, in which certain elements are modified or replaced.

The system is operated as follows:-

At the start of a journey the driver requests service by activating a pre-dialled control on the telephone 1. This service request is transmitted to the control interface 14 over the telephone network 11. The control interface 14 then allocates a free server 16 to answer the call and interrogate the vehicle GPS receiver 7 to determine its geographical position. The encoder 8 takes the latitude and longitude data and translates the numbers into DTMF tone-pairs, in a manner to be described in more detail below.

The cellular telephone couples this audio signal into its speech input path. This is easy to do with a hands-free vehicle-mounted cellular telephone since the microphone lead is accessible or alternatively, a small transducer can be mounted next to the microphone 10. A DTMF receiver 5 coupled to the loudspeaker 9 (again acoustically or electrically) decodes supervisory data (again in DTMF format) coming back from the server 16 to acknowledge the reception of location messages. If no acknowledgement is received by the DTMF unit then the data message is repeated.

The fixed end of the system comprises a DTMF decoder 12 and encoder 13 coupled to a serial data interface 14 of the server computer 15. This computer, on the one hand, can call the mobile part which will answer automatically and then provide its location using the DTMF signalling system or on the other hand can receive an unsolicited call, which would include the DTMF encoded identity of the mobile unit and would also provide the vehicle location using the DTMF interface 6.

The server 16 then captures the current position of the user, and identifies the overlay area within which that position falls. The server also captures any permanent user-specific information such as the type of vehicle, which may be relevant for the route to be selected e.g. because of height or weight restrictions. The user may encode those requirements which are not permanent, but are

specific to the present information request, (in particular his destination) by using the telephone keypad in response to voice prompts. However, in a preferred arrangement the call is presented to a human operator for the capture of this data. This allows the user to obtain assistance in identifying his desired destination to the system, and also allows the driver to speak his requirements, keeping his hands and eyes free for driving.

The operator then remotely programs the in-vehicle interface 6 with system data identifying the vehicle destination, for use in subsequent update processes, and instigates the generation of voice given directions and instructions to the driver by a speech generation subsystem of the computer server 16.

Position fixes may be made at regular intervals, e.g. every two minutes, or every kilometre. Alternatively the fixed part may request the mobile unit to send its next position fix after a specified interval or distance.

As the driver follows the route further instructions can automatically be sent as the driver enters each new overlay area and the driver can be alerted if the route has been left or if any new traffic problems have been detected that will affect the individual driver. The system is arranged such that when the system locates a mobile unit entering an overlay area having a message defined for it, for example the next turn instruction (or an error message if the mobile unit has gone off the selected route), that message is transmitted. The system may also be arranged to transmit messages to users other than the mobile unit in question, for example to monitor the progress of valuable cargoes.

At any time the driver can call the human operator if service requirements change or additional help is needed.

Because a central database is used all vehicle movements can be monitored. Traffic models can be used to optimise traffic flows and reduce journey times. The system can also ensure that it does not itself cause congestion, by limiting the number of vehicles it directs to use the same road at the same time. The control system can use the location data to calculate and record movement vectors from these vehicles.

Using the data collected by this method, it is possible for the central system to derive a digital map of valid routes. The following data could be derived automatically: valid travel lanes; permitted direction(s) of flow; allowable turns;

average travel times; trends in travel times according to time of day and other factors.

The system would automatically update the map to show permanent changes (new road links, changes to one way systems etc.). Temporary lane closures from road works etc. would also be recorded. Manual updating of data would be necessary (for instance to alert the system to a new bypass opening) before the system acquired the information from vehicle flow data, to ensure vehicles are routed over the new road initially. Any approximations in the pre-entered data would automatically be corrected by the system described here.

10 The system could be further enhanced to include any other information that may be relevant to travellers, by a combination of manual and automated data entry, e.g. location of bus stops, telephone boxes and other street furniture, and proximity to enterprises such as shops, banks or offices.

The variation of transit time trends according to time of day, for each link, could be used to derive a congestion prediction model, as the basis for route guidance. The system may monitor the progress of the mobile units along the routes selected for them, to identify any areas of traffic congestion etc, by comparing actual transit times between predetermined locations. This may be done by the fixed system monitoring the location updates of individual units, or it may be done by the mobile unit, in co-operation with the fixed unit. In this latter case, the fixed part transmits an expected range of transit times within which the mobile is expected to reach a predetermined location. If the mobile unit reaches the location outside this range, it reports the fact to the fixed part. By "reporting by exception" the data processing overhead can be reduced considerably.

25 However, these systems can become unstable if too many drivers have access to route guidance based on information about current or predicted congestion. To avoid these instabilities route plans are created and updated centrally and passed to individual vehicles. The impact of these vehicles using the suggested routes is then added to the prediction. As more vehicles use the system the prediction produced could become more accurate.

The routes derived can be passed to the vehicles (via a mobile data link, or possibly a short range communications link or other temporary access to a fixed

telecommunications network - prior to departure). The vehicle would then operate autonomously, unless the road conditions varied significantly from those predicted.

If the central system detected a problem (from vehicle data or other sources), which had a severe impact on predictions, sufficient to cause a change
5 to advice already given, then the central system could broadcast news of the problem, such that those vehicles affected could automatically call in via a mobile data communications link to receive a new route from its present location to its destination.

If a vehicle system encountered unexpected transit times along its
10 programmed route it would send a report to the central system.

The data flowing through the system will therefore allow it to "learn" more of the road network's characteristic congestion behaviour, e.g. by use of neural net techniques, and to select routes for traffic which avoid using routes at times when they are likely to be congested. In addition, the system can generate digital
15 road maps or other data automatically, based on the position measurements of vehicles using the roads.

A particular advantage of this system is the ability to predict unusual patterns of congestion from the route guidance information requested by the users. Because route guidance is generated centrally, the system can monitor the number
20 of requests for destination information to a given location. By determining the predicted arrival times for each user (which will depend on their starting points, and the time the journey started), a build-up of traffic converging on a particular location at a particular future time (e.g. for a major sporting event) can be detected. Traffic for other destinations, which might have been routed by way of
25 this location, can then be diverted to other routes.

The system described above uses an analogue telecommunications link, in which DTMF codes may be used. For an analogue cellular radio network DTMF is an ideal signalling medium when only short status messages are required to be transmitted. It can survive in the severe signal fading and noise of the mobile
30 environment which frequently precludes the use of fast phase or frequency shift data modulation. Another advantage is the ability to co-exist with speech. For example a DTMF data burst containing vehicle position data could be sent at the start of a call and at intervals during the call. Other simple coded DTMF

messages can also be conveyed to indicate emergencies, provide simple driver indications (e.g. illuminated arrows to turn left or right) or trigger synthetic speech generated by another sub-system in the vehicle.

The DTMF coding described above is suitable for an analogue system. In a digital cellular network digitised data can be transmitted over an associated packet data system such as the Short Message Service (SMS) of GSM (Global System for Mobile Communications), or the General Packet Radio Service (GPRS) proposed for GSM.

In the embodiment described above, the speech generation subsystem forms part of the server 16. Alternatively, it can be carried on board the vehicle. In this arrangement the subsystem has various stored speech commands which are controlled from the in-vehicle interface 6 in response to commands transmitted from the fixed part. This arrangement reduces the signalling traffic required over the radio link 11, but increases the complexity of the in-vehicle equipment.

The location-determination system will now be described in greater detail. GPS (Global Positioning System) satellite navigation receivers are now becoming very cheap and are available with a serial data output. These can provide latitude and longitude data to within a tenth of a second of arc (defining position to within 3 metres, which is sufficient to identify which carriageway of a dual carriageway road a user is on),

Satellite positioning systems such as the Global Positioning System (GPS) are prone to small systematic errors, for example as a result of instabilities in the orbits of the satellites. The accuracy of the position measurement may be enhanced by a process known as "Differential GPS" in which a number of fixed reference points are used, whose positions are determined with great precision e.g. using surveying techniques. GPS is used to obtain a measure of the position of one or more of the fixed reference points. This measure is compared with the known, true location to generate a correction value which can be used to correct the position of the mobile unit as measured by GPS.

The position data received from the satellite positioning system may include some redundant data. If the system is only to operate within a limited area of the globe the most significant digits of the position data are redundant, and need not be transmitted from the mobile unit to the fixed part. For example, any

point in Germany can be uniquely defined by the units digits of its latitude and of its longitude, as that country lies entirely between 45 and 55 degrees North, and between 5 and 15 degrees East. It is also possible to define any point in the United Kingdom in this way, although in that case a 10 degree offset in longitude has to
5 be applied to avoid duplication of longitudes East and West of the zero meridian.

For larger territories e.g. a pan-European system, or one covering the USA, this simple method of data reduction is impractical. However, it is nevertheless possible to reduce the data requirements by dynamically defining the territory. After an initialisation step using the full location, the system selects as each n w
10 location the closest candidate to the previous one. For example, if the mobil unit was last reported at 99 degrees W and the units digit of the longitude is now 0, the user is taken to be at 100 degrees W rather than, for example, 90 degrees or 110 degrees.

If location updates take place sufficiently frequently that the user's
15 position cannot have changed by more than half a degree, the units digit of degrees may also be dispensed with, and the location given only in minutes and seconds of arc. The more frequent the updates, the more digits can be dispensed with.

An alternative method of obtaining the coarse position location is
20 interrogation of the cellular radio system's operating system to identify the cell in which the user is currently located. Cell sizes can be up to about 40km across (although they are often much smaller, so identifying the cell can identify the user's location to within 40km, which identifies latitude to better than half a degree. (1 degree of latitude = 111km). The separation of lines of longitude varies
25 with the cosine of the latitude but even at the Arctic Circle (66 degrees North) a 40km resolution will identify longitude to the nearest whole degree (1 degree of longitude = 111km (cos latitude) = approximately 45km at 66 degrees North).

By left-truncating the position data by omitting the degrees digits a basic position message would therefore consist of 10 decimal digits (minutes, seconds,
30 and tenths of seconds). Altitude data giving altitude in metres would require a further four digits, since all points on the Earth's surface lie within a range of 10,000 metres, but this data can also be left-truncated, as it is unlikely that any multi-level road system would exceed 100 metres in height (or if it did, that a GPS

system would work effectively for any receiver on the lower levels). This gives a total of twelve digits, which can be transmitted by DTMF in less than 2 seconds.

If the data is left-truncated as described above, the "coarse" data is added by the interface controller 14 by reference to the previous position or to the
5 cellular radio operating system.

When the computer 15 receives a location message, it stores the location and then searches its database for an overlay area within which that position lies. The overlay areas are defined in the database by co-ordinates of latitude and longitude and have associated attributes which define messages which can be
10 passed to mobile subscribers within the overlay area defined. In some instances height (altitude) information, also available using satellite positioning systems, may be used, for example to distinguish between levels in a multi-level highway intersection. When a DTMF location message has co-ordinates which fall inside an overlay area having an associated message, the message is then transmitted to the
15 mobile part as a computer synthesised speech message, a DTMF coded message (to activate other subsystems) or as a high speed conventional data message.

If the mobile unit fell within the same overlay area at the previous location update, and the message associated with that overlay area is unchanged, the transmission of the message may be suspended.

20 The frequency at which location updates are requested by the system may be tailored to the size and nature of the current overlay area. For example, an intricate road layout may comprise a large number of small overlay areas, requiring frequent location updates to ensure that a user does not miss an instruction by passing through its associated area between two updates. However, a long stretch
25 of road without junctions may be covered by a single overlay area, so less frequent updates are appropriate. The speed with which a vehicle is likely to be moving, which will differ between urban, rural, and motorway environments may also be used as a factor in determining when the next location update should be requested.

30 As suggested above, there may be circumstances when a satellite positioning system may be unusable, for example in tunnels or built-up areas where a line-of-sight view of the satellites may be impossible to obtain. Alternative arrangements for identifying and updating the mobile part's location which do not

rely on a satellite receiver may be used, either on their own, or to interpolate between points where a satellite system can be used. In one variant, a navigation system based on dead-reckoning may be used. In such systems the user identifies his initial location and the on-board system measures the system's movement e.g.
5 by magnetic bearing measurements, distance counters, and inertial navigation means such as gyrocompasses and accelerometers. Such systems are self-contained, but require knowledge of the starting point. This may be obtained, for example from a satellite positioning system.

In another variant, a method of location may be used which relies on the
10 propagation characteristics of the cellular radio system used for communication with the central control station. Examples of such systems are disclosed in German Patent specifications DE3825661 (Licentia Patent Verwaltungen) and DE 3516357 (Bosch), United States Patent 4210913 (Newhouse), European Patent specification EP0320913 (Nokia), and International Patent applications WO92/13284 (Song) and
15 WO 88/01061 (Ventana). By comparison of signal strength or other characteristics of several cellular base stations, a position fix can be determined. In this arrangement the location measurement may be made directly by the fixed system. This allows the mobile part of the system to be embodied by a conventional cellular telephone, with inputs being provided by speech, or by DTMF tones
20 generated by the keypad, and instructions to the user being transmitted by voice commands.

Examples of the kind of navigation information which may be stored in the database 17 will now be discussed, with reference to Figures 2 to 6. Briefly, Figure 2 shows a junction J having four approach roads 21,22,23, 24; each having
25 associated with it an overlay area 21a, 22a, 23a, 24a respectively. In this figure, and all other figures illustrating road layouts, the roads are shown arranged for l ft-hand running, as used for example in the UK, Japan, Australia etc. Figure 3 shows part of a road network surrounding the junction J, including towns A, B, C, and a motorway M. Each of the roads 21, 22, 23, 24 has an associated destination zone
30 21z etc. Figure 4 shows a complex grade-separated junction interlinking four roads N, S, E, W. The junction has superimposed on it an overlay having twelve overlay areas, Na, Ni, Nd, Sa, Si, Sd, Ea, Ei, Ed, Wa, Wi, Wd. Figure 5a shows a small region having a main road 33 and a side road 30. The main road 33 has two

associated overlay areas 31, 32. Figure 5b is similar to Figure 5a, but an obstruction X is present on the main road 33, and the overlay area 32 has been subdivided into two overlay areas 32a, 32b, separated by the obstruction. Figure 6 shows an overlay comprising ten overlay areas 40 - 49 superimposed on a cellular radio coverage region comprising five cells 50 - 54.

In greater detail, the road junction J (Figure 2) has four approach roads 21, 22, 23, 24. On each road, at the approach to the junction, an overlay area (21a, 22a, 23a, 24a) is defined. These overlay areas have directional information associated with them, giving turn instructions or other navigational information. As shown in Figure 3, the entire territory covered by the navigation system can be divided into four zones 21z, 22z, 23z, 24z, each comprising the set of all locations for which the corresponding road 21, 22, 23, 24 should be taken from the junction J. In this particular example, road 24 leads directly into town A and is only used for local destinations (zone 24z), road 23 leads to town B (zone 23z), road 22 leads to town D (zone 22z) and road 21 leads to the motorway M, for all other destinations including town C and part of town A. These zones are defined differently for each junction: for example at junction J' different directions are appropriate for towns A and C, so these towns fall in different zones with respect to the overlay areas at that junction. The zones may even be defined differently for different overlay areas at the same junction. For example, if U-turns are not possible at the junction J, any traffic approaching the junction J by road 22 and requiring town D (perhaps as the result of a previous error, or a change of plan) must be routed by way of roads 21, M, and 25. Thus, for overlay area 22a there are only three zones: 24z, 23z and the combined 21z/22z, corresponding to the three permitted exits 21, 23, 24.

The zones may be re-defined according to circumstances. For example, when the motorway M is congested, the best route from junction J to town C may be by way of town B. In such circumstances, zones 21z and 23z are redefined so that town C now falls within zone 23z. It should be noted, however, that the total number of zones remains the number of exit routes from the relevant overlay area.

The overlay areas 21a, 22a, 23a, and 24a should be large enough to ensure that any vehicle approaching the junction gets at least one location update whilst within the relevant overlay area, and is thus sent the relevant turn

instruction. As shown in Figure 2, these overlay areas are discrete, and may be considered equivalent to the coverage areas of the beacons of the prior art system discussed above. They may, however, be made contiguous, as shown in Figures 4, 5a, 5b and 6.

5 Figure 4 shows a more complex, grade-separated junction, in which there are twelve overlay areas. Each road N, E, S, W intersecting at the junction has a corresponding approach overlay area Na, Ea, Sa, Wa, (Wa shown shaded), and a depart overlay area Nd, Ed, Sd, Wd (Ed shown shaded). There are also four intermediate overlay areas Ni, Ei, Si, Wi (Si shown shaded). In the vicinity of the
10 flyover F height (altitude) information obtainable from the GPS system can be used to determine which level, and therefore which overlay area, the user is currently in.

The approach and intermediate overlay areas each end at a decision point P1 to P8. In the database 17 each overlay area has direction information associated with it, providing instructions as to which fork to take at the associated
15 decision point. For example, the direction information associated with zone Si instructs users for destinations served by road N to go straight on at point P1, and users for destinations served by roads E, S, and W to turn left. It will be seen that traffic using the intersection will pass through one approach overlay area, one departure overlay area, and may also pass through one or more intermediate
20 overlay areas. There may also be information associated with the departure overlay areas Nd, Sd, Ed, Wd, for example warning of hazards ahead. The departure overlay areas may be continuous with approach overlay areas for the next junction in each direction.

As a user approaches the junction on road S, a location update identifies
25 the user equipment as being within overlay area Sa. If the co-ordinates of the user's destination are within the zone served by road W, the user is sent an instruction to turn left at point P2. If the user obeys this instruction, he will enter overlay area Wd and on the next location update he will be sent information relevant to that overlay area (if any).

30 If the co-ordinates of the user's destination are within the zone served by road N, the user in overlay area Sa is instead sent an instruction to continue straight on at point P2. If the user obeys this instruction, he will enter overlay area Si.

For a user in overlay area Si, if the co-ordinates of the user's destination are within the zone served by road N the user is sent an instruction to go straight on at point P1. On obeying this instruction, he will enter the overlay area Nd and on the next location update he will be sent information relevant to that overlay area (if any).

If the co-ordinates of the destination of a user in overlay area Si are in the zone served by roads E, S, or W, the user will be sent an instruction to turn left at point P1. On obeying this instruction, he will enter overlay area Wi.

Similar information is associated with the other overlay areas. By being given appropriate instructions as the user negotiates a succession of junctions (decision points), the user can be directed to any destination. It should be noted that all users who are to be directed to the same exit from the junction are given the same instruction, whatever their ultimate destination.

Figures 5a and 5b illustrate the reconfiguration of the overlay areas to meet changing circumstances. Initially (Figure 5a) an overlay area 31 is defined for the approach to a junction between a major road 33 and a side road 30, and a second overlay area 32 is defined for that part of the major road 33 beyond the junction. Information associated with the overlay area 31 includes turn information to instruct traffic for the zone served by the side road 30 to turn off. Information may also be associated with the overlay area 32.

In figure 5b the major road 33 has been blocked at a point X. In order to accommodate this, the overlay area 32 has been subdivided into two overlay areas 32a, 32b. The information (if any) associated with overlay area 32b is the same as that previously associated with overlay area 32. Traffic in overlay area 32a is given new information warning it of the hazard ahead. The information associated with the overlay area 31 is modified, so that all traffic is now instructed to turn off onto the side road 30. (Effectively this means that the destination zones associated with the overlay area 31 are merged into one)

Figure 6 shows how the overlay areas may be defined for a road network. In this example there is an overlay area 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49 corresponding to each side of each section of road. Information appropriate to each direction of travel on each section is therefore available to users throughout the relevant section. Superimposed on this overlay there is a cellular radio network,

five cells of which (50, 51, 52, 53, 54) are shown. The position of the user, as determined for example by a satellite positioning system, determines which overlay area is appropriate to the user. The information is transmitted to the service control centre by means of the cellular radio network. Handovers between cellular base
5 stations occur in conventional manner at cell boundaries. These handovers are, however, unrelated to the boundaries between the overlay areas 40 - 49

Although the described embodiment relates to the provision of route guidance information, other locality-dependant information may be provided as well, or instead, such as information about local facilities, tourist attractions,
10 weather forecasts, public transport information, etc. The term "guidance information", as used in this specification, embraces any such information.

CLAIMS

1. A navigation information system for providing information to a mobile user dependant on the location of the mobile user, the system comprising a mobile communications system having a fixed part and one or more mobile part for communicating with the fixed part, the one or more mobile part including means for transmitting to the fixed part a request for guidance information and for receiving guidance information from the fixed part, and the fixed part including:
means for determining the location of a mobile part requesting guidance information,
means for generating guidance information according to the location of the mobile part, and
means for transmitting the guidance information so generated to the mobile part,
whereby information dependant on the location of the mobile unit can be transmitted to the mobile unit.
2. A system as claimed in Claim 1, the fixed part including means for determining the location of the mobile part in relation to a geographical overlay comprising a plurality of overlay areas, and means for transmitting information associated with an overlay area which includes the location of the mobile part, whereby a mobile part within that overlay area receives information associated with that overlay area.
3. A system as claimed in Claim 2, including means for storing a digital representation of the geographical overlay, and means for modifying the stored representation such that the configurations of the overlay areas may be selected to meet changing requirements.
4. A system according to Claim 2 or 3, including means for determining when a mobile part enters a predetermined overlay area, and means for transmitting a message to the mobile part in response to the mobile part entering the predetermined overlay area.

5. A system according to Claim 2, 3, or 4 including means for determining when a mobile part enters a predetermined overlay area, and means for transmitting a message, to a user other than the said mobile part, in response to the said mobile part entering the predetermined overlay area.
6. A system according to claim 4 or 5, including means to store a value associated with the mobile part, and means arranged to modify the stored value in response to the message.
7. A system as claimed in any preceding claim, having means for locating the position of the mobile part by radio location
8. A system as claimed in Claim 7, wherein the means for locating position comprises a satellite navigation system receiver and/or means for identifying the location of the mobile part in relation to elements of the fixed part of the communications system.
9. A system as claimed in any preceding claim, wherein the means for determining the location of the mobile part comprises means to interrogate a location-identifying means forming part of the mobile part.
10. A system as claimed in claim 9, wherein the fixed part has means to determine the approximate location of the mobile part, and wherein the location identifying means of the mobile part is arranged to respond to a location request from the interrogation means with a non-unique location signal which, in combination with the approximate location determined by the fixed part, determines a unique location.
11. A system as claimed in any preceding claim, wherein the mobile part has means for locating its position by dead reckoning

12. A system as claimed in any preceding claim, the fixed part including means for generating and maintaining guidance data based on vehicle movement data derived from time information and position measurements of a plurality of the mobile parts and/or estimations of future locations of the mobile parts based on
5 the guidance information previously transmitted to the mobile parts.

13 A system according to any preceding claim wherein the fixed part comprises means for transmitting to the mobile part an expected range of movement information and for receiving from the mobile part movement measurements
10 outside the expected range, and the mobile part comprises means for measuring location and time to derive movement information, means to compare the movement information with the expected range received from a fixed part of the system, and means to automatically report to the fixed system movement measurements outside the expected range.

15

14. A system according to any preceding claim, the fixed part including means for storing guidance data, means for updating the stored guidance data, means for identifying mobile parts to which the updated data are applicable, and means for transmitting such data over the communications system to the mobile parts so
20 identified.

15. A system according to any preceding claim, wherein the mobile part includes guidance instruction means controllable by instructions contained in the guidance information transmitted from the fixed part over the communications link,
25 whereby guidance instructions can be communicated to the user by means of the guidance instruction means.

16. A system according to any preceding claim, wherein the fixed part has input means operable by a human operator to input guidance instruction requests
30 to the fixed part.

17. A navigation information system for providing information to one or more mobile user dependant on the location of the one or more mobile user, the system comprising:

means for determining the location of a mobile unit requesting guidance
5 information,

means for generating guidance information according to the location of the mobile unit,

and a communications system for transmitting the guidance information so generated to the mobile unit,

10 whereby information dependant on the location of the mobile unit can be transmitted to the mobile unit.

18. A system as claimed in Claim 17, including means for determining the location of a mobile unit in relation to a geographical overlay comprising a plurality
15 of overlay areas, and means for transmitting information associated with an overlay area which includes the location of the mobile unit, whereby a mobile part within that overlay area receives information associated with that overlay area.

19. A system as claimed in Claim 18, including means for storing a digital
20 representation of the geographical overlay, and means for modifying the stored representation such that the configurations of the overlay areas may be selected to meet changing requirements.

20. A system according to Claim 18 or 19, including means for determining
25 when a mobile unit enters a predetermined overlay area, and means for transmitting a message to the mobile unit in response to the mobile unit entering the predetermined overlay area.

21. A system according to Claim 18, 19, or 20 including means for
30 determining when a mobile unit enters a predetermined overlay area, and means for transmitting a message, to a user other than the said mobile unit, in response to the said mobile unit entering the predetermined overlay area.

22. A system according to claim 20 or 21, including means to store a value associated with the mobile unit, and means arranged to modify the stored value in response to the message.

5 23. A system as claimed in any of claims 17 to 22, the means for determining the location of a mobile unit comprising means to interrogate a location-identifying means of a co-operating mobile unit to determine its position..

24. A system as claimed in any of claims 17 to 23, wherein the means for
10 locating position comprises means for identifying the location of the mobile unit in relation to elements of the fixed part of the communications system.

25. A system as claimed in claim 24, wherein the means for locating position comprises means to determine the approximate location of the mobile unit, means
15 to receive a non-unique location signal from the mobile unit, and means to combine the approximate location information with the non-unique location information to determine a unique location.

26. A system as claimed in any of claims 17 to 25, including means for
20 generating and maintaining guidance data based on vehicle movement data derived from time information and position measurements of a plurality of the mobile parts

27. A system according to any of claims 17 to 26, having means for transmitting to the mobile part an expected range of movement information, and
25 for receiving from the mobile part movement measurements outside the expected range.

28. A system according to any of claims 17 to 27, including means for storing guidance data, means for updating the stored guidance data, means for identifying
30 mobile units to which the updated data are applicable, and means for transmitting such data over the communications system to the mobile units so identified.

29. A system as claimed in any of claims 17 to 28, having input means operable by a human operator to input guidance instruction requests.

5 30. A mobile unit for a navigation information system, comprising means for receiving guidance instruction information over a communications link, and guidance instruction means controllable by the guidance instruction information received over the communications link, whereby guidance instructions can be communicated to the user by means of the guidance instruction means.

10

31 A mobile unit for a navigation information system comprising means for measuring location and time to derive movement information, means to compare the movement information with an expected range received from a fixed part of
15 the system, and means to automatically report to the fixed system movement measurements outside the expected range.

32 A method of providing navigation information to mobile units of a mobile
20 radio system dependant on the locations of the mobile units comprising the steps of storing navigation data in a fixed part, transmitting a request for navigation guidance from a mobile unit to the fixed part, determining the location of the mobile unit, generating guidance information on the basis of the stored data, location information and the request, and transmitting the guidance information
25 from the fixed part to the mobile unit, whereby information relevant to the location of the mobile unit is transmitted to the mobile unit.

33. A method as claimed in Claim 32, wherein the location of the mobile unit
30 is determined in relation to a geographical overlay comprising a plurality of overlay areas, generating information associated with an overlay area which includes the location of the mobile part, and transmitting the information associated with the

relevant overlay area to the mobile part, whereby a mobile part within that overlay area receives information associated with that overlay area.

34. A method as claimed in claim 33, including the step of storing a digital
5 representation of the geographical overlay, and modifying the stored representation such that the configurations of the overlay areas may be selected to meet changing requirements.

35. A method according to Claim 33 or 34, comprising the further steps of
10 determining when a mobile unit enters a predetermined overlay area, and transmitting a message to the mobile unit in response to the mobile unit entering the predetermined overlay area.

36. A method according to Claim 33, 34, or 35 including the further steps of
15 determining when a mobile unit enters a predetermined overlay area, and transmitting a message to a user other than the said mobile unit in response to the mobile unit entering the predetermined overlay area.

37. A method according to claim 35 or 36 including the further step of
20 modifying a stored value associated with the mobile unit in response to the message.

38. A method as claimed in any of claims 32 to 37, wherein the position of
the mobile unit is identified by a radio location method.

25

39. A method as claimed in Claim 38, wherein the position of the mobile unit is determined by means of a satellite navigation system and/or by identifying the location of the mobile part in relation to elements of the fixed part of the communications system.

30

40. A method according to any of Claims 32 to 39, wherein the fixed unit interrogates the mobile unit to identify its location.

41. A method as claimed in claim 40 wherein the fixed part determines the approximate location of the mobile part, and wherein the mobile part responds to a location request from the interrogation means with a non-unique location signal which, in combination with the approximate location determined by the fixed part,
5 determines a unique location.

42. A method as claimed in any of claims 32 to 41, wherein the mobile unit identifies its position by dead reckoning.

10 43. A method according to any of Claims 32 to 42, including the steps of generating and maintaining data based on vehicle movement data derived from time information and position measurements of a plurality of the mobile parts and/or estimations of future locations of the mobile parts based on the guidance information previously transmitted to the mobile parts.

15

44. A method according to any of claims 32 to 43 wherein the fixed part transmits to the mobile part an expected range of movement information, and the mobile part measures location and time to derive movement information, compares the movement information with the expected range received from the fixed part of
20 the system, and reports to the fixed system movement measurements outside the expected range.

45. A method as claimed in any of Claims 32 to 44 including the further steps of the updating the stored data, identifying the mobile units to which the updated data are applicable, and transmitting such data over the communications system to
25 said applicable mobile parts.

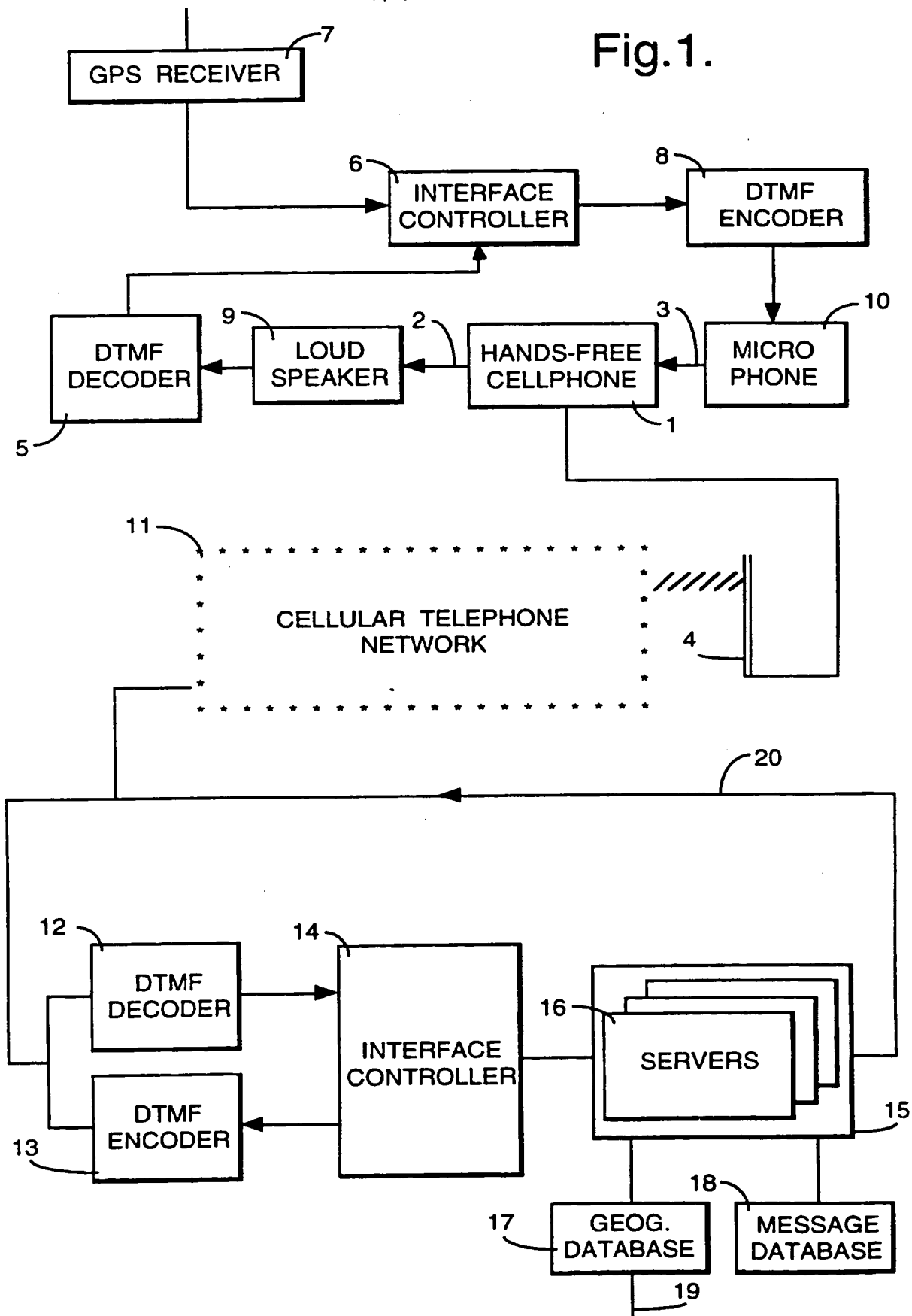
46. A method as claimed in any of claims 32 to 45, wherein the guidance information transmitted to the mobile unit controls guidance instruction means
30 forming part of the mobile unit, whereby guidance instructions can be communicated to the user of the mobile unit.

47. Apparatus substantially as described with reference to the accompanying drawings

48. A method substantially as described with reference to the accompanying
5 drawings

1/4

Fig.1.



2/4

Fig.2.

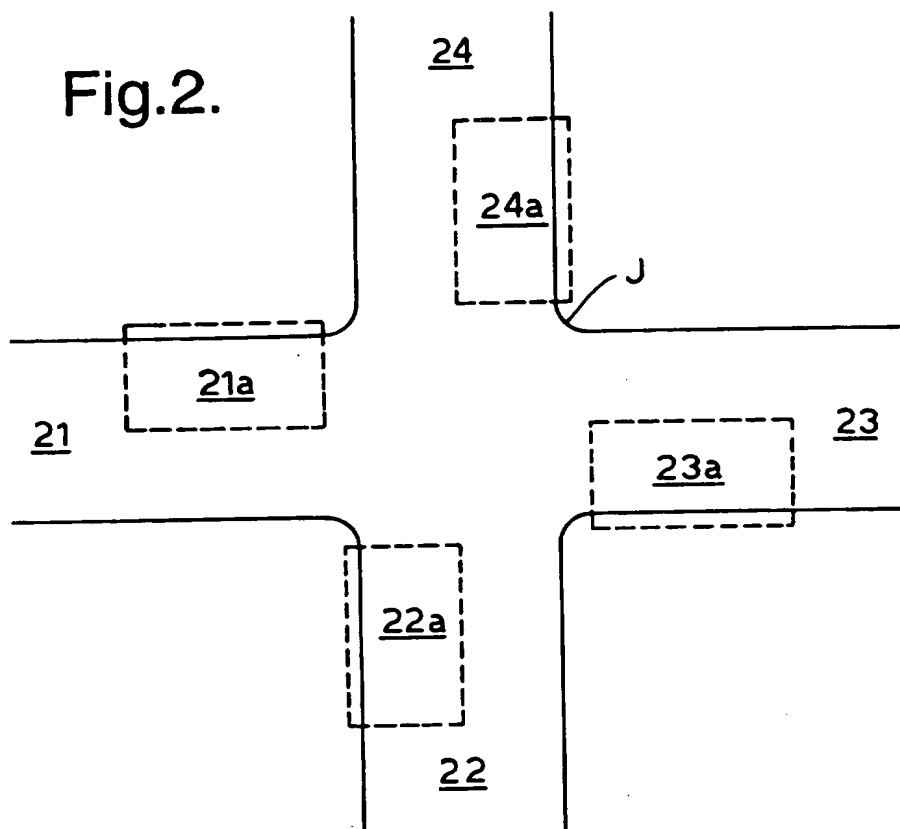


Fig.3.

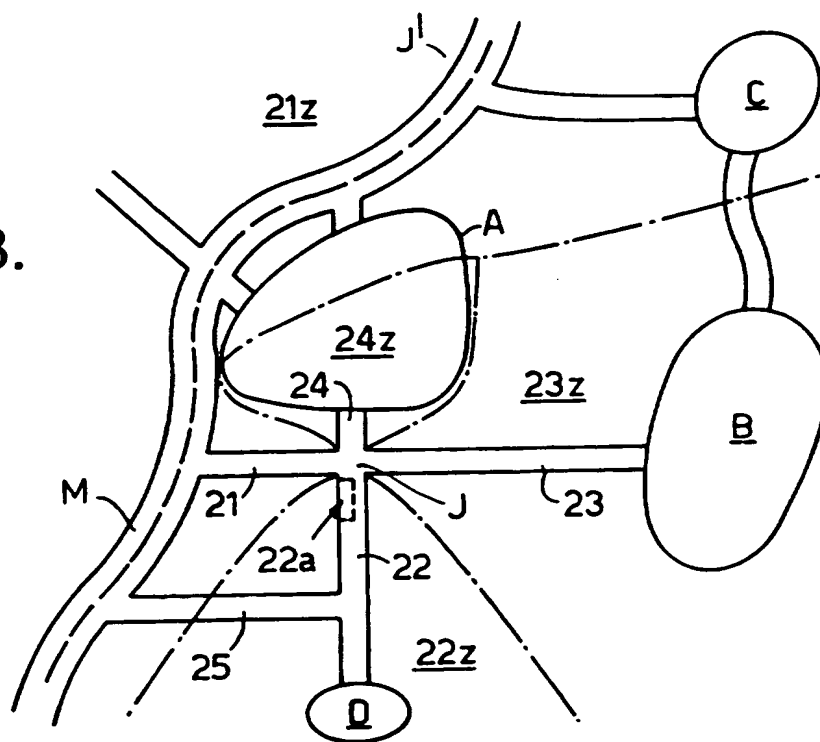
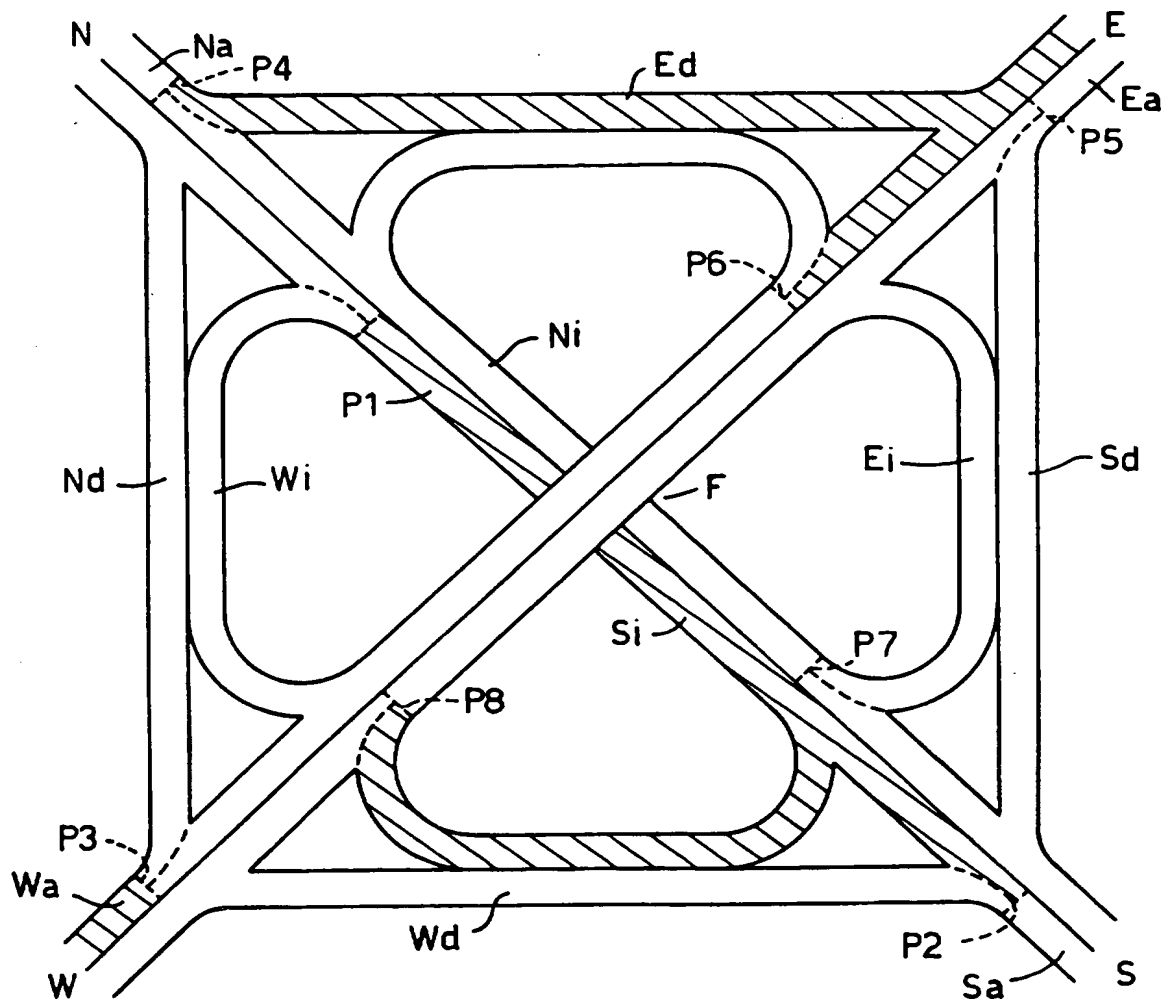
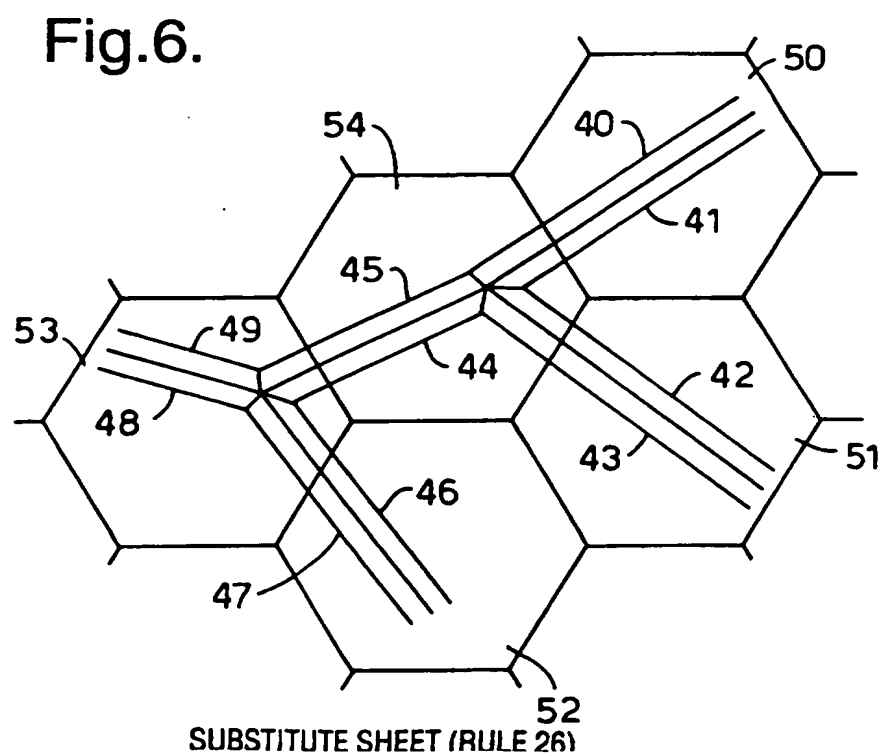
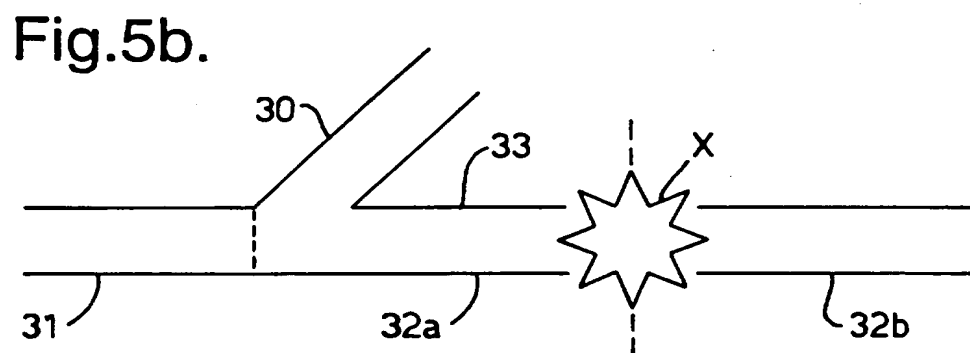
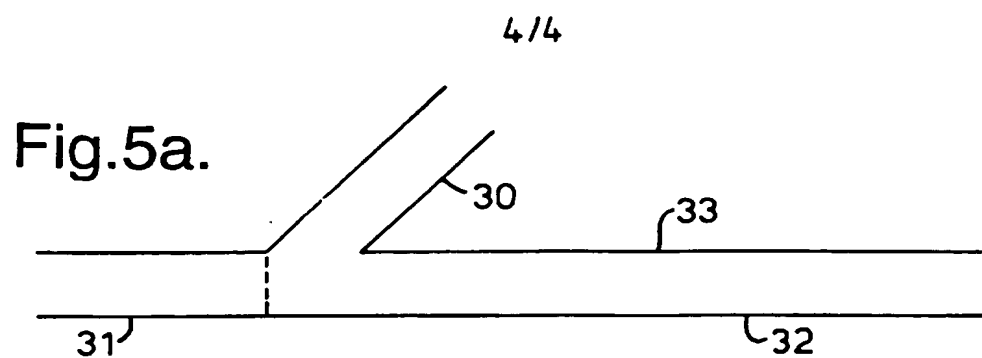


Fig.4.





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/GB 95/02065

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 G01S5/14 G01S5/00 H04Q7/38 G08G1/127

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 G01S H04Q G08G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP,A,0 174 540 (GEOSTAR COOPERATION) 19 March 1986	1,7,9, 17,23, 24,30, 47,48
Y	see page 6, line 1 - page 7, line 24; figure 1	2-6,8, 10-16, 18-22, 25-29, 31,32, 38-46
Y	--- GB,A,2 176 964 (STC PLC) 7 January 1987 see page 1, line 63 - page 2, line 5; figure 1 --- -/--	8

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

A document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 December 1995

Date of mailing of the international search report

15. 01. 96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Haffner, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat'l Application No
PCT/GB 95/02065

C(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	EP,A,0 379 198 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) 25 July 1990 see page 3, line 45 - page 6, line 17; figures 1,2 ---	2-6, 18-22 33-37
Y	EP,A,0 604 404 (CATERPILLAR INC) 29 June 1994 see page 9, line 58 - page 10, line 23 see page 11, line 13 - line 45 see page 12, line 20 - line 24 see page 18, line 16 - line 42; figures 1,3-5,7-10 ---	10-15, 25-29, 31,32, 38-46
Y	EP,A,0 601 293 (MOTOROLA INC.) 15 June 1994 see column 8, line 14 - column 10, line 2 see column 11, line 10 - column 12, line 18; figures 1-4 ---	16,29
A	GB,A,2 264 837 (KOKUSAI DENSHIN DENWA COMPANY LIMITED) 8 September 1993 see page 5, line 14 - page 9, line 12 see page 19, line 4 - page 23, line 15; figures 1-5 ---	1,17, 30-32, 47,48
A	GB,A,2 271 486 (MOTOROLA LIM) 13 April 1994 see page 8, line 11 - line 31 see page 10, line 22 - page 11, line 33; figures 1,2 -----	1,17, 30-32, 47,48

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internat J Application No
PCT/GB 95/02065

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-174540	19-03-86	US-A- 4744083 AU-B- 578970 AU-B- 4680385 CA-A- 1249033 JP-A- 61112439	10-05-88 10-11-88 27-03-86 17-01-89 30-05-86
GB-A-2176964	07-01-87	NONE	
EP-A-0379198	25-07-90	JP-A- 2189488 JP-A- 2206900 AU-B- 614893 AU-B- 4799790 DE-D- 69021900 US-A- 5025261	25-07-90 16-08-90 12-09-91 26-07-90 05-10-95 18-06-91
EP-A-0604404	29-06-94	WO-A- 9109375 EP-A- 0608005 EP-A- 0679903 EP-A- 0679975 EP-A- 0679973 EP-A- 0679904 EP-A- 0679974 EP-A- 0679976 AU-B- 642638 AU-B- 7749194 EP-A- 0507845 WO-A- 9109275	27-06-91 27-07-94 02-11-95 02-11-95 02-11-95 02-11-95 02-11-95 02-11-95 28-10-93 05-01-95 14-10-92 27-06-91
EP-A-0601293	15-06-94	CA-A- 2106534 JP-A- 6281720	08-06-94 07-10-94
GB-A-2264837	08-09-93	JP-A- 5232210	07-09-93
GB-A-2271486	13-04-94	NONE	